Ciência, Tecnologia e Inovação
no Rio Grande do Sul
Indicadores Selecionados 2014

GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA CIÊNCIA, INOVAÇÃO
E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, GESTÃO E PARTICIPAÇÃO CIDADÃ
FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA
SIEGFRIED EMANUEL HEUSER (FEE)

SECRETARIA DA CIÊNCIA, INOVAÇÃO E DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO (SCIT)

CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NO RIO GRANDE DO SUL: INDICADORES SELECIONADOS 2014

Equipe Técnica da FEE:
Rafael Bernardini (Coordenador)
César S. Conceição
Iván P. Tartaruga
Lívio L. S. de Oliveira
Rodrigo Morem da Costa
Walter Arno Pichler

Equipe Técnica da SCIT:
Alberto de Souza Rossi

Porto Alegre, dezembro de 2014

APRESENTAÇÃO

A Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) tem-se mostrado fundamental para o desenvolvimento das sociedades, é um elemento considerado essencial para o crescimento econômico e social dos territórios. Os investimentos em CT&I são recursos que visam sustentar o desenvolvimento de um país, de uma determinada região, e a produção de ciência e tecnologia possibilita a competitividade e a igualdade, a acumulação e a geração de riquezas.

Para que o Estado do Rio Grande do Sul tenha um diferencial na área, deverá, além de seguir aumentando os investimentos no setor, continuar a adição de mecanismos de divulgação das ações de CT&I, pois, além dos investimentos em pesquisa e em recursos humanos e da aquisição de materiais e equipamentos, deverá investir também na construção e na publicação de estatísticas e indicadores que sirvam de base para avaliar os investimentos realizados na área. As estatísticas e os indicadores de CT&I são instrumentos imprescindíveis para avaliação e o monitoramento dos resultados da aplicação dos recursos disponibilizados.

Esse é o papel pensado para esta publicação, que pretende instituir um sistema de indicadores de fácil acesso à sociedade, que seja útil para o planejamento, o acompanhamento e a avaliação das atividades de CT&I no Estado do Rio Grande do Sul. Portanto, a sistematização dos indicadores proposta pela Secretaria da Ciência, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico (SCIT) e pela Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser (FEE), além de lançar publicamente os resultados de forma sistemática, visa qualificar as estatísticas em séries temporais dos dispêndios de CT&I do Governo do Estado do Rio Grande do Sul, de modo a permitir o acesso aos investimentos da área.

Cleber Cristiano Prodanov

Secretário de Ciência, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico

A inovação e os esforços em Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I) estão, reconhecidamente, no centro das estratégias de desenvolvimento no mundo contemporâneo. Nesse sentido, a publicação, de forma sistemática, de indicadores de CT&I que demonstrem como uma sociedade, tanto por seus agentes públicos quanto por atores do setor privado, está preparando-se para enfrentar os desafios atinentes ao futuro e ao progresso é uma contribuição de enorme valor.

Com o intuito de acompanhar os esforços e os desafios do Estado do Rio Grande do Sul em CT&I, este trabalho sistematiza as estatísticas disponíveis sobre o tema, de modo a permitir a comparação entre os estados mais industrializados do Brasil. Assim, esta publicação, viabilizada a partir de uma frutífera parceria entre a Fundação de Economia e Estatística (FEE) e a Secretaria da Ciência, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico, oferece à sociedade gaúcha informações capazes de facilitar as decisões de investimento, bem como propicia elementos para a formulação da política pública no Estado do Rio Grande do Sul, no que tange à CT&I.

Expresso aqui meu agradecimento aos técnicos e Instituições envolvidos neste projeto.

A presente publicação contribui para a ampliação e a disseminação do conhecimento da realidade socioeconômica do Estado. Qualidade, responsabilidade, inovação e integridade na construção do conhecimento são os princípios que regem a FEE.

Boa leitura,

Adalmir Antonio Marquetti

Presidente da FEE

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Ciência, tecnologia e inovação (CT&I) são elementos centrais para o crescimento, a competitividade e o desenvolvimento de empresas, indústrias, regiões e países. Nesse contexto, o presente estudo apresenta um conjunto de indicadores de CT&I para o Rio Grande do Sul. Espera-se que esses indicadores sejam representativos dos esforços de instituições de ensino e de pesquisa, empresas e Governo na realização de suas atividades relacionadas com a geração, a difusão e a utilização de conhecimentos científicos e tecnológicos. A avaliação dessas atividades é essencial para o monitoramento e a elaboração de políticas de fomento à CT&I no Estado. Sua relevância decorre do ponto de que, no âmbito da discussão na literatura em Economia do Desenvolvimento, novos conhecimentos científicos e tecnológicos são fundamentais para gerar crescimento econômico e melhorar a vida material da sociedade, na medida em que possam ser aprendidos pelas empresas e utilizados com sucesso no desenvolvimento de inovações tecnológicas.

No que tange à elaboração de indicadores para mensurar o esforço em CT&I, sua construção encontra-se embasada no entendimento teórico referente à dinâmica do processo de desenvolvimento. Ao longo do tempo, o aprofundamento da compreensão teórica quanto aos fatores determinantes desse processo levou à concepção de três gerações diferentes de modelos para explicar a inovação, denominados: linear, elo de cadeia e sistêmico. Assim, os indicadores de CT&I apresentados nesta publicação encaixam-se na terceira geração, sendo embasados pelo conceito de Sistema de Inovação .

De acordo com a literatura de Sistemas de Inovação, abordada aqui em uma perspectiva regional, o aprendizado e a geração de novos conhecimentos, bem como o desenvolvimento e a difusão de novas tecnologias, são processos complexos e incertos, além de transcorrerem ao longo do tempo e serem originados em múltiplas fontes, sendo, portanto, sistêmicos.

De um lado, o conhecimento científico e tecnológico é cumulativo e apresenta características locais. Isso significa que o estoque de conhecimentos prévios fundamenta as possibilidades para avanços futuros, além de esses tenderem a ocorrer nas proximidades da base de conhecimento existente, mais como desenvolvimentos incrementais do que radicais. Assim, o domínio sobre as bases de conhecimentos é crucial para a realização de avanços científicos e tecnológicos. Logo, empresas, instituições de ensino e pesquisa e demais atores, além de conhecimento acumulado, necessitam de capacitações, em termos de pessoal qualificado, e de recursos financeiros para custearem o processo de pesquisa e desenvolvimento (P&D), bem como de infraestrutura e equipamentos adequados a essas atividades.

De outro lado, a complexidade inerente aos processos de geração e de difusão de novos conhecimentos decorre do fato de que esses podem ser codificados ou tácitos, de cunho científico ou tecnológico, cuja apropriação dá-se por meio de diferentes tipos de esforços de aprendizado e

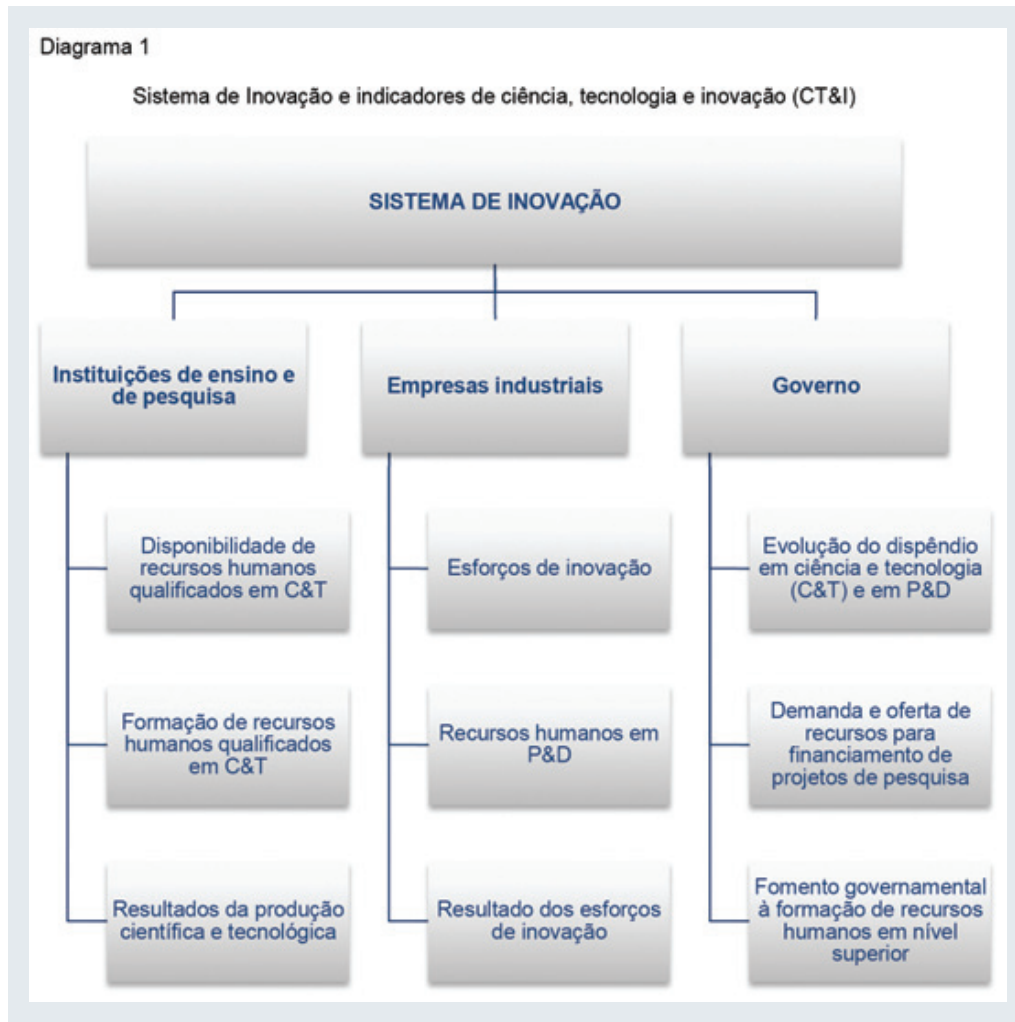
de formas de comunicação, além de serem provenientes de diversas fontes. Isso significa que os processos inovativos envolvem interação entre firmas e demais atores, para gerar, desenvolver, adaptar e trocar conhecimentos, informações e outros recursos, condicionados por ambientes institucional (normas, leis, padrões produtivos, etc.) e de mercado que estruturam, delimitam e direcionam os esforços para os avanços científico e tecnológico. Nesse sentido, trata-se de um sistema que é formado por organizações e instituições, resultando de suas interações a geração de novos conhecimentos e a sua aplicação em inovações pelas empresas.

A abordagem restrita sobre Sistemas de Inovação utilizada neste estudo está concentrada no conjunto de organizações e instituições que atuam diretamente no fomento, na geração, na difusão e na aquisição de novos conhecimentos científicos e tecnológicos. Para tanto, são abordados três conjuntos de atores, instituições de ensino e de pesquisa, empresas e Governo, os quais possuem as suas respectivas funções quanto à execução de diferentes atividades voltadas para o desenvolvimento de novos conhecimentos.

Em relação às instituições de Ensino Superior e de pesquisa, com destaque para as universidades, suas funções no âmbito de um sistema de inovação dividem-se em formação de recursos humanos qualificados e em realização de atividades de pesquisa e desenvolvimento experimental, além de suas atividades de extensão. Essas instituições são consideradas parte importante da infraestrutura da sociedade para a execução de atividades de CT&I. Ademais, em alguns casos, também contribuem para a criação de empresas de base tecnológica em incubadoras e parques pertencentes às universidades.

No que diz respeito às empresas, essas são consideradas o principal ator do sistema de inovação, por estarem envolvidas não apenas na atividade de produção, mas, principalmente, na geração, na adoção e na utilização de novas tecnologias. As empresas produzem para o mercado em condições de concorrência, buscando o lucro e a acumulação de capital, o que exige o desenvolvimento contínuo de vantagens competitivas, no sentido de melhorar os atributos de concorrência de seus produtos através do desenvolvimento e da adoção de inovações.

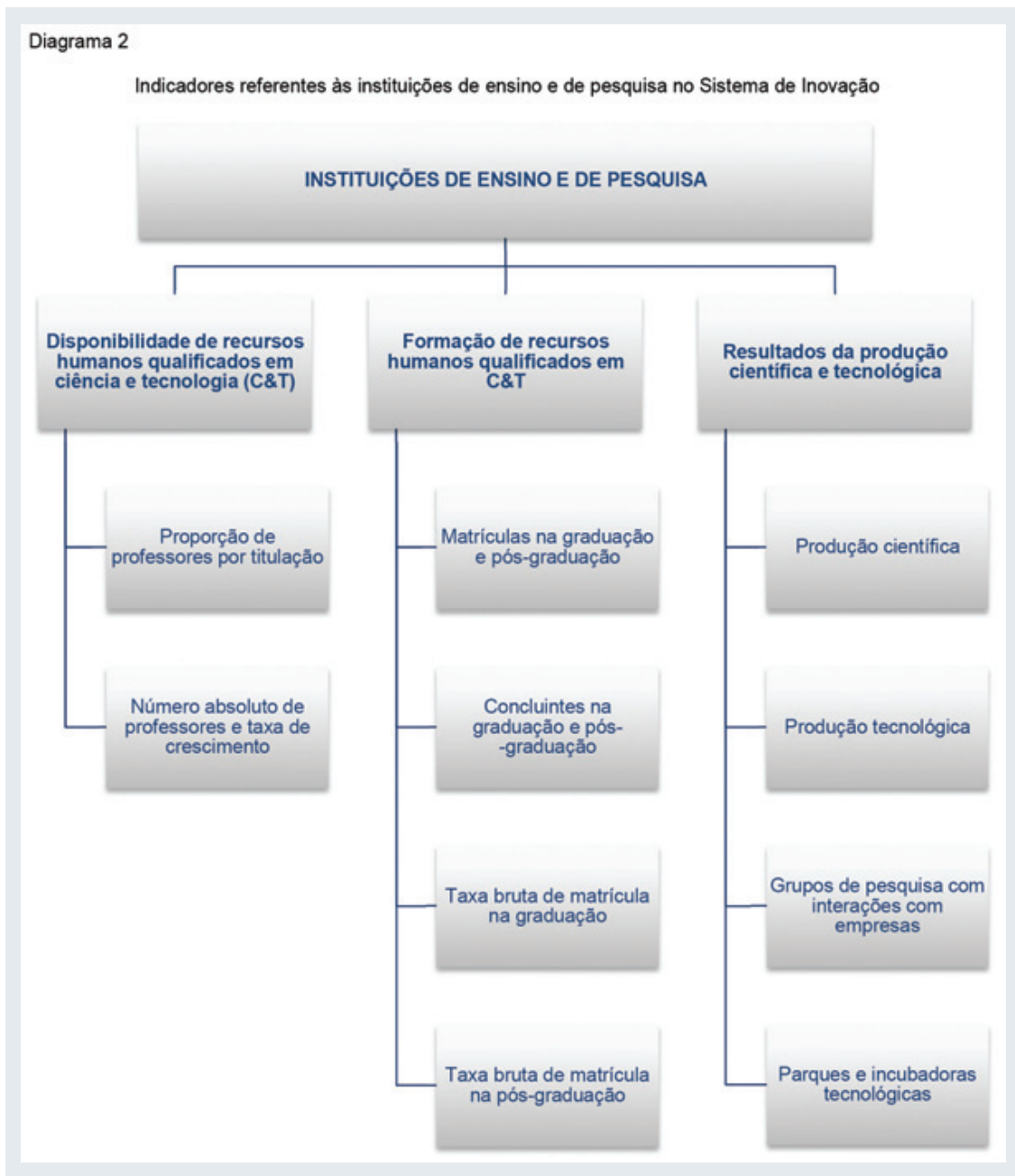
No que concerne ao papel do Governo, o mesmo consiste na criação de políticas para o fortalecimento do Sistema de Inovação. Nessa direção, destaca-se a elaboração de instrumentos de apoio aos esforços de P&D realizados pelos outros dois conjuntos de atores, ao treinamento e à capacitação de recursos humanos qualificados, além do estabelecimento de padrões produtivos e técnicos e da realização da regulação das diferentes atividades relacionadas com a geração, a difusão, a assimilação e o uso de novos conhecimentos científicos e tecnológicos. Dentro desse contexto, os indicadores estão organizados segundo o tipo de ator e as suas respectivas funções

no Sistema de Inovação, mostrados no Diagrama 1. Com isso, espera-se fornecer informações estatísticas que retratem as características e o desempenho do Sistema de Inovação gaúcho numa perspectiva comparativa com os seis estados mais industrializado e o Brasil.

1

INSTITUIÇÕES **DE ENSINO SUPERIOR** E DE PESQUISA

A avaliação dos principais papeis desempenhados pelas instituições de Ensino Superior e de pesquisa em Sistemas de Inovação feita neste estudo utiliza três conjuntos de indicadores. O primeiro procura descrever a disponibilidade de recursos humanos qualificados nas instituições de Ensino Superior para a realização de suas atividades. O segundo visa retratar a dimensão de formação de recursos humanos qualificados, sobretudo em áreas relacionadas à ciência e tecnologia (C&T). O terceiro bloco, então, volta-se para a apresentação dos resultados das atividades de pesquisa científica e tecnológica.

Diagrama 2

Indicadores referentes às instituições de ensino e de pesquisa no Sistema de Inovação

1.1 Disponibilidade de recursos humanos qualificados em C&T nas instituições de Ensino Superior

Uma aproximação do potencial de recursos humanos das instituições de Ensino Superior de cada estado para executar as atividades de formação de pessoal e de pesquisa, bem como para produzir avanços científicos e tecnológicos, consiste na mensuração da proporção de professores com maior titulação. Infere-se que o grau de escolaridade dos profissionais seja uma *proxy* para o conjunto de conhecimentos por eles acumulados, de modo que aqueles com maior titulação teriam maiores capacitações, em média, para realizar as atividades mencionadas. Em especial, destaca-se a proporção de professores doutores, pois, devido à sua maior capacitação relativa em P&D, em geral, estão mais bem habilitados para formar e liderar grupos ou unidades de pesquisa, conceber e desenvolver projetos de estudos, captar recursos junto a órgãos de fomento à CT&I, montar e organizar laboratórios e executar outras atividades relevantes para a realização de pesquisa. Entretanto reconhece-se que nem todo o profissional com mestrado e doutorado possa estar envolvido, necessariamente, em atividades de P&D. Nesse sentido, uma medida mais acurada da qualificação do pessoal realizando pesquisa consiste em identificar a proporção de professores com doutorado contratados em regime de tempo integral com dedicação exclusiva (DE) no quadro docente das instituições de Ensino Superior.

A análise dos dados da Tabela 1 informa que as instituições de Ensino Superior do Rio Grande do Sul se destacam no País, em termos de suas capacitações em recursos humanos. Em 2012, o Rio Grande do Sul ocupou a primeira colocação nas proporções de professores mestres e doutores (82,8%) e de doutores DE (22,2%) e a segunda colocação na de doutores (39,5%) no quadro de docentes de suas instituições de Ensino Superior, se comparado aos estados brasileiros mais industrializados. Inclusive, esse desempenho se reproduz ao longo do período considerado. Em termos do *ranking* geral dos estados, em 2012, as instituições de Ensino Superior gaúchas ocuparam a primeira posição na proporção de mestres e doutores, a segunda na de doutores e a quinta na de doutores DE no total de seu corpo docente. Outro ponto relevante a ser salientado refere-se ao fato de que, no Rio Grande do Sul e no Brasil, para o período considerado, há um acréscimo no nível de capacitações em recursos humanos nas instituições de Ensino Superior. Esse dado pode ser visualizado no aumento progressivo da proporção de professores de maior titulação no quadro de docentes dessas instituições. Sobre esse aspecto, no Rio Grande do Sul, as taxas de crescimento do número de professores foram positivas, com elevação de 15,4% no número de mestres e doutores, 23,5% no de doutores e de 37,2% no de doutores em regime de dedicação exclusiva. Contudo observe-se que essas taxas de crescimento, com exceção das de doutores em DE, ficaram abaixo das da média nacional, como mostrado na Tabela 2. Ainda assim, isso indica uma melhora na média das capacitações em recursos humanos para executar atividades de P&D, de treinamento de pessoal em C&T e para produzir avanços científicos e tecnológicos nas instituições de Ensino Superior nacionais. Sob esse aspecto, vem ocorrendo um importante processo de fortalecimento dos Sistemas de Inovação do Rio Grande do Sul e dos demais estados brasileiros, o que é de fundamental relevância para a promoção dos desenvolvimentos econômico e social dessas unidades da Federação e do País de forma geral.

Tabela 1

Proporção de professores, por titulação, no quadro de docentes total de instituições de Ensino Superior, nos estados selecionados e no Brasil — 2009-12

(%)

DISCRIMINAÇÃO	2009	2010	2011	2012	POSIÇÃO GERAL EM 2012
Rio Grande do Sul					
Mestres e doutores	75,7	78,6	81,2	82,8	1º
Doutores	33,7	35,4	37,4	39,5	2º
Doutores DE (1)	17,0	19,3	20,8	22,2	5º
Rio de Janeiro					
Mestres e doutores	70,3	73,9	75,0	77,7	3º
Doutores	34,6	37,3	38,7	40,7	1º
Doutores DE (1)	16,9	19,2	18,7	19,5	8º
São Paulo					
Mestres e doutores	67,7	69,7	70,9	73,1	6º
Doutores	33,4	34,5	35,2	37,0	3º
Doutores DE (1)	13,3	14,8	15,0	15,5	18º
Paraná					
Mestres e doutores	61,0	68,4	70,1	71,7	9º
Doutores	23,6	27,6	29,0	30,5	9º
Doutores DE (1)	14,0	17,3	18,2	19,5	7º
Minas Gerais					
Mestres e doutores	60,5	64,6	66,6	69,4	12º
Doutores	23,2	26,0	27,9	29,8	10º
Doutores DE (1)	14,8	17,0	17,9	18,8	10º
Santa Catarina					
Mestres e doutores	61,6	63,9	65,5	68,9	13º
Doutores	21,0	21,9	22,9	25,7	16º
Doutores DE (1)	10,7	11,8	11,8	14,0	20º
Brasil					
Mestres e doutores	62,6	66,2	68,3	70,7	
Doutores	26,4	28,5	29,9	31,7	
Doutores DE (1)	14,2	16,1	16,8	17,8	

FONTE: INEP (BRASIL, 2009, 2010, 2011, 2012).
NOTA: O conjunto de instituições de Ensino Superior compreende universidades, centros universitários, faculdades, institutos federais de ciência e tecnologia e centros federais de educação tecnológica.
(1) A sigla DE significa contratação em regime de tempo integral com dedicação exclusiva.

Tabela 2

Número de professores, por titulação, nas instituições de Ensino Superior e sua taxas de crescimento no período, nos estados selecionados e no Brasil — 2009 e 2012

ESTADOS E PAÍS	MESTRES E DOUTORES			DOUTORES			DOUTORES DE (1)		
	2009	2012	Taxa de Crescimento (%)	2009	2012	Taxa de Crescimento (%)	2009	2012	Taxa de Crescimento (%)
Paraná ...	15.458	20.442	32,2	5.978	8.682	45,2	3.546	5.567	57,0
Santa Catarina .	9.607	11.578	20,5	3.274	4.324	32,1	1.662	2.348	41,3
Minas Gerais	24.014	28.632	19,2	9.204	12.288	33,5	5.856	7.775	32,8
Rio Grande do Sul	17.060	19.687	15,4	7.604	9.388	23,5	3.842	5.271	37,2
Rio de Janeiro ...	22.900	25.505	11,4	11.269	13.383	18,8	5.497	6.393	16,3
São Paulo	55.062	60.899	10,6	27.166	30.873	13,6	10.806	12.923	19,6
Brasil	213.316	256.305	20,2	89.850	115.087	28,1	48.530	64.500	32,9

FONTE: INEP (BRASIL, 2009, 2010, 2011, 2012).
NOTA: O conjunto de instituições de Ensino Superior compreende universidades, centros universitários, faculdades, institutos federais de ciência e tecnologia e centros federais de educação tecnológica.
(1) A sigla DE significa contratação em regime de tempo integral com dedicação exclusiva.

1.2 Formação de recursos humanos qualificados em C&T

1.2.1 *Matrículas em nível de graduação e pós-graduação*

O número de matrículas visa apresentar a quantidade total de pessoas recebendo formação em diferentes níveis de titulação, nas instituições de Ensino Superior do Rio Grande do Sul. De acordo com os dados da Tabela 3, o número de matrículas no Estado vem-se elevando em todos os níveis do Ensino Superior. Dentre eles, os cursos de especialização apresentaram as maiores taxas de crescimento entre 2009 e 2012, sendo estas de 60,3% no total de cursos, 64,1% naqueles entendidos como núcleo em C&T e 65,3% nos núcleo em tecnologia. Contudo, devido à maior importância dos recursos humanos em nível de doutorado para a realização de atividades de Ensino Superior e pesquisa, o maior destaque deve ser dado ao seu significativo crescimento no período, com 43,8% no conjunto total de cursos, 44,7% nos cursos núcleo em C&T e 43,3% nos cursos núcleo em tecnologia. Sob outra perspectiva, convém salientar que os cursos núcleo em tecnologia apresentaram as maiores taxas de crescimento entre 2009 e 2012, com 16,3% em graduação, 65,3% em especialização e 22,6% em mestrado, com exceção do doutorado, em que os cursos núcleo em C&T se elevaram acima dos demais, com 44,7%.

Tabela 3

Total de alunos matriculados no Ensino Superior, no Rio Grande do Sul — 2009-12

NÍVEIS E CURSOS	2009	2010	2011	2012	TAXA DE CRESCIMENTO 2009-12 (%)
Graduação					
Todos os cursos	321.338	327.279	338.012	335.199	4,3
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	259.059	264.434	275.947	277.968	7,3
Núcleo em tecnologia (2)	108.213	112.043	120.891	125.833	16,3
Especialização					
Todos os cursos	740	672	997	1.186	60,3
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	585	530	833	960	64,1
Núcleo em tecnologia (2)	311	275	436	514	65,3
Mestrado					
Todos os cursos	8.823	9.239	10.010	10.311	16,9
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	7.027	7.484	8.136	8.346	18,8
Núcleo em tecnologia (2)	5.122	5.533	6.082	6.278	22,6
Doutorado					
Todos os cursos	5.140	5.871	6.617	7.390	43,8
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	4.033	4.597	5.272	5.836	44,7
Núcleo em tecnologia (2)	3.219	3.669	4.236	4.612	43,3

FONTE: INEP (BRASIL, 2009, 2010, 2011, 2012).
(1) De acordo como o Manual Frascati (OCDE, 2013), o subgrupo de cursos nas áreas núcleo em C&T (mais relevantes ao desenvolvimento científico e tecnológico) compreende os campos das ciências naturais, engenharia e tecnologia, ciências da saúde, ciências agrárias e ciências sociais, exceto os cursos na área das humanas. (2) Embora não haja uma delimitação universalmente aceita, nesta pesquisa, convencionou-se definir as áreas núcleo em tecnologia (aquelas mais relevantes ao desenvolvimento de novos produtos ou novos processos produtivos) como sendo compostas pelos cursos em ciências naturais, engenharia e tecnologia, ciências da saúde e ciências agrárias, excetuando-se os cursos das áreas das humanas e das ciências sociais.

1.2.2 *Concluintes em nível de graduação e pós-graduação*

A exposição do número de concluintes no Ensino Superior é relevante, pois mostra a quantidade de pessoal qualificado que é formado pelas instituições desse nível de ensino a cada ano e que está entrando no mercado de trabalho. A análise dos dados para o período 2009-12 (Tabela 4) mostra que, em geral, o número de concluintes em cursos em nível de pós-graduação vem-se elevando no Rio Grande do Sul. Os dados indicam ainda que as maiores expansões, entre 2009 e 2012, ocorreram em nível de doutorado, com 35,4% para o conjunto total de cursos, 29,3% para os cursos do núcleo em C&T e 39,8% para os cursos núcleo em tecnologia. O ponto negativo consiste na redução observada nos cursos em nível de graduação, no Estado. De fato, todos os três conjuntos de cursos apresentaram variação negativa em 2012, em relação a 2009, sendo de -7,4% no geral, -0,7% nos das áreas núcleo em C&T e de -1,3% nos das áreas núcleo em tecnologia.

Tabela 4

Total de alunos concluintes no Ensino Superior, no Rio grande do Sul — 2009-12

NÍVEIS E CURSOS	2009	2010	2011	2012	TAXA DE CRESCIMENTO 2009-12 (%)
Graduação					
Todos os cursos	43.822	41.431	41.883	40.599	-7,4
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	32.426	31.094	32.154	32.206	-0,7
Núcleo em tecnologia (2)	13.293	12.721	13.404	13.116	-1,3
Especialização					
Todos os cursos	258	281	241	327	26,7
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	222	220	167	248	11,7
Núcleo em tecnologia (2)	154	127	67	134	-13,0
Mestrado					
Todos os cursos	3.450	3.620	3.835	4.315	25,1
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	2.727	2.835	3.106	3.526	29,3
Núcleo em tecnologia (2)	1.978	2.045	2.231	2.565	29,7
Doutorado					
Todos os cursos	1.026	991	1.151	1.389	35,4
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	2.727	2.835	3.106	3.526	29,3
Núcleo em tecnologia (2)	635	625	693	888	39,8

FONTE: INEP (BRASIL, 2009, 2010, 2011, 2012).
(1) De acordo como o Manual Frascati (OCDE, 2013), o subgrupo de cursos nas áreas núcleo em C&T (mais relevantes ao desenvolvimento científico e tecnológico) compreende os campos das ciências naturais, engenharia e tecnologia, ciências da saúde, ciências agrárias e ciências sociais, exceto os cursos na área das humanas. (2) Embora não haja uma delimitação universalmente aceita, nesta pesquisa, convencionou-se definir as áreas núcleo em tecnologia (aquelas mais relevantes ao desenvolvimento de novos produtos ou novos processos produtivos) como sendo compostas pelos cursos em ciências naturais, engenharia e tecnologia, ciências da saúde e ciências agrárias, excetuando-se os cursos das áreas das humanas e das ciências sociais.

1.2.3 *Taxa bruta de matrícula na graduação*

O exame da formação de graduados objetiva captar o esforço de treinamento de recursos humanos em nível de bacharelado e de licenciatura nas instituições de Ensino Superior de cada estado e do Brasil. Nesse sentido, um dos principais indicadores desse esforço é a taxa bruta de matrículas em nível de graduação. Essa é definida como sendo o quociente entre o número de matriculados em cursos de nível superior (bacharelado e licenciatura), independentemente da idade, e a população na faixa etária de 18 a 24 anos, que é o intervalo que contempla a maior parcela de jovens em condições de realizar estudos de graduação. Por outro lado, a taxa bruta de matrículas em nível de graduação também pode ser entendida como um indicador de inclusão da população no Ensino Superior, em nível universitário.

O Rio Grande do Sul destaca-se entre os estados brasileiros e entre o conjunto daqueles mais industrializados, conforme os dados da Tabela 5. De fato, em 2012, a proporção da população de jovens adultos gaúchos, entre 18 e 24 anos, matriculada no ensino universitário foi de 27,2%, o que colocou o Estado na segunda posição entre os mais industrializados e na quarta no geral. Ademais, o Rio Grande do Sul também se destaca em termos de dois recortes especialmente relevantes para a formação de recursos humanos capacitados para a geração de novos conhecimentos e para a realização de atividades de ensino e pesquisa em ciência e tecnologia: na taxa bruta de matrícula em cursos núcleo em C&T (22,6%) e na taxa bruta de matrícula em cursos núcleo em tecnologia (10,2%). Contudo note-se que há uma diferença de 12,4 pontos percentuais entre as duas taxas, o que corresponde à fração da população de jovens adultos matriculados em cursos da área das ciências sociais. Em outras palavras, em 2012, apenas 10,2% da população gaúcha entre 18 e 24 anos encontravam-se matriculados em cursos núcleo em tecnologia, que são entendidos como aqueles mais relevantes para o desenvolvimento de inovações em produtos ou em processos de produção para as empresas. Entretanto, o Estado e o País vêm apresentando tendência de melhora nessa dimensão. Isso é percebido pela elevação da fração da população jovem sendo capacitada, anualmente, em cada um dos recortes considerados (Tabela 5), no período 2009-12. Logo, pode-se entender que está havendo um processo de fortalecimento dos Sistemas de Inovação estaduais, no que se refere ao acesso da população jovem ao ensino em nível universitário e à capacidade de formação de recursos humanos qualificados para o mercado de trabalho, inclusive em CT&I.

Tabela 5

Taxa bruta de matrícula em cursos de graduação, por áreas do conhecimento, nos estados selecionados e no Brasil — 2009-12

(%)

DISCRIMINAÇÃO	2009	2010	2011	2012	POSIÇÃO GERAL EM 2012
Rio de Janeiro					
Todos os cursos	26,5	26,9	27,2	27,4	3º
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	21,0	21,0	21,7	22,2	3º
Núcleo em tecnologia (2)	9,7	9,3	9,8	10,4	3º
Rio Grande do Sul					
Todos os cursos	25,4	26,2	27,3	27,2	4º
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	20,5	21,2	22,3	22,6	2º
Núcleo em tecnologia (2)	8,6	9,0	9,8	10,2	5º
São Paulo					
Todos os cursos	23,2	24,3	25,4	25,8	5º
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	19,1	19,6	20,7	21,2	4º
Núcleo em tecnologia (2)	8,7	8,9	9,8	10,3	4º
Santa Catarina					
Todos os cursos	22,8	23,3	23,8	24,4	7º
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	19,6	19,6	20,3	21,0	5º
Núcleo em tecnologia (2)	8,1	8,1	8,7	9,6	6º
Paraná					
Todos os cursos	22,5	23,1	24,0	24,3	8º
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	17,9	18,1	18,8	19,4	9º
Núcleo em tecnologia (2)	7,7	7,7	8,3	8,9	9º
Minas Gerais					
Todos os cursos	19,9	21,3	22,3	23,3	10º
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	16,8	17,7	18,8	20,0	7º
Núcleo em tecnologia (2)	8,6	9,1	10,1	11,1	2º
Brasil					
Todos os cursos	19,0	20,2	21,3	21,9	
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	15,2	15,8	16,8	17,5	
Núcleo em tecnologia (2)	6,8	7,0	7,8	8,4	

FONTE: INEP (BRASIL, 2009, 2010, 2011, 2012).

(1) De acordo como o Manual Frascati (OCDE, 2013), o subgrupo de cursos nas áreas núcleo em C&T (mais relevantes ao desenvolvimento científico e tecnológico) compreende os campos das ciências naturais, engenharia e tecnologia, ciências da saúde, ciências agrárias e ciências sociais, exceto os cursos na área das humanas. (2) Embora não haja uma delimitação universalmente aceita, nesta pesquisa, convencionou-se definir as áreas núcleo em tecnologia (aquelas mais relevantes ao desenvolvimento de novos produtos ou novos processos produtivos) como sendo compostas pelos cursos em ciências naturais, engenharia e tecnologia, ciências da saúde e ciências agrárias, excetuando-se os cursos das áreas das humanas e das ciências sociais.

1.2.4 *Taxa bruta de matrícula na pós-graduação*

A formação de pós-graduados reflete o esforço das instituições de Ensino Superior no treinamento de recursos humanos com maior estoque de conhecimentos e maiores capacitações para a realização de atividades de P&D em relação aos graduados. Nesse âmbito, são contemplados três níveis de formação: especialização (mestrados profissionais ou *lato sensu*), mestrado (*stricto sensu*) e doutorado. Em especial, destaca-se o último, pois está voltado para a realização de estudos aprofundados na fronteira do conhecimento em suas áreas de pesquisa, além de treinar os doutorandos na execução de atividades de P&D com maior nível de complexidade. No que tange ao indicador utilizado, aqui é considerada a taxa bruta de matrícula nos três níveis mencionados.

A análise dos dados (Tabelas 6, 7 e 8) revela que o Rio Grande do Sul também se destaca entre os mais industrializados e entre o total dos estados brasileiros. Inclusive, esse desempenho relativo é válido para os diferentes recortes de agregação por área do conhecimento: total, núcleo em C&T e núcleo em tecnologia. Isso indica que o Rio Grande do Sul apresenta uma das maiores proporções de capacitação de recursos humanos e de escolarização em nível de pós-graduação de sua população na faixa de 25 a 34 anos. No que concerne aos Sistemas de Inovação regionais, o gaúcho é um dos que possui as maiores taxas de formação de recursos humanos nas áreas núcleo em C&T e núcleo em tecnologia. O dado negativo sobre os números apresentados, tanto para o Rio Grande do Sul quanto para os demais estados de maior industrialização e para o Brasil de um modo geral, refere-se à ainda baixa proporção da população sendo treinada nos três níveis de cursos de pós-graduação. Particularmente, os dados da Tabela 8 informam que a taxa de matrícula no doutorado, isto é, no nível mais elevado de formação de recursos humanos, também se mostrou baixa no período considerado. No caso do Rio Grande do Sul, em 2012, apenas 0,41% da população gaúcha na faixa dos 25 a 34 anos encontrava-se matriculada em cursos de doutorado, sendo que a fração correspondente aos cursos núcleo em C&T foi de 0,33%, e a correspondente aos cursos núcleo em tecnologia foi de 0,26%. Para dar a dimensão da população matriculada em 2010, em números absolutos, esses valores corresponderam a 7.390 no total, 5.836 em áreas núcleo em C&T e 4.612 em áreas núcleo em tecnologia. Em termos da evolução recente, no período 2009-12, a taxa de matrícula, nos três níveis da pós-graduação, vem apresentando elevação. Em outras palavras, há um fortalecimento dos Sistemas de Inovação estaduais na dimensão de formação de recursos humanos qualificados em nível de pós-graduação para a realização de atividades de P&D em áreas núcleo em C&T e núcleo em tecnologia, mas, frise-se, que ainda com uma participação muito baixa em relação ao total da população na faixa etária considerada.

Tabela 6

Taxa bruta de matrícula em cursos de especialização, por área do conhecimento, nos estados selecionados e no Brasil — 2009-12

(%)

DISCRIMINAÇÃO	2009	2010	2011	2012	POSIÇÃO GERAL EM 2012
Rio de Janeiro					
Todos os cursos	0,09	0,10	0,11	0,12	1º
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	0,08	0,09	0,10	0,11	1º
Núcleo em tecnologia (2)	0,05	0,06	0,06	0,08	1º
Rio Grande do Sul					
Todos os cursos	0,04	0,04	0,06	0,07	3º
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	0,03	0,03	0,05	0,05	4º
Núcleo em tecnologia (2)	0,02	0,02	0,02	0,03	5º
Santa Catarina					
Todos os cursos	0,04	0,04	0,05	0,05	6º
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	0,03	0,04	0,05	0,05	7º
Núcleo em tecnologia (2)	0,03	0,03	0,03	0,03	6º
São Paulo					
Todos os cursos	0,04	0,03	0,04	0,04	8º
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	0,04	0,03	0,04	0,04	8º
Núcleo em tecnologia (2)	0,03	0,02	0,03	0,03	4º
Minas Gerais					
Todos os cursos	0,03	0,03	0,04	0,04	10º
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	0,02	0,03	0,03	0,03	11º
Núcleo em tecnologia (2)	0,01	0,01	0,01	0,02	9º
Paraná					
Todos os cursos	0,02	0,02	0,03	0,03	13º
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	0,02	0,02	0,03	0,03	12º
Núcleo em tecnologia (2)	0,01	0,02	0,02	0,02	8º
Brasil					
Todos os cursos	0,03	0,03	0,04	0,04	
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	0,03	0,03	0,03	0,04	
Núcleo em tecnologia (2)	0,02	0,02	0,02	0,02	

FONTE: INEP (BRASIL, 2009, 2010, 2011, 2012).

NOTA: A taxa bruta de matrícula consiste no quociente entre o número de matriculados em cursos de especialização em cada recorte, independentemente da idade, sobre a população de adultos em idade entre 25 e 34 anos, no respectivo estado e no Brasil.

(1) De acordo como o Manual Frascati (OCDE, 2013), o subgrupo de cursos nas áreas núcleo em C&T (mais relevantes ao desenvolvimento científico e tecnológico) compreende os campos das ciências naturais, engenharia e tecnologia, ciências da saúde, ciências agrárias e ciências sociais, exceto os cursos na área das humanas. (2) Embora não haja uma delimitação universalmente aceita, nesta pesquisa, convencionou-se definir as áreas núcleo em tecnologia (aquelas mais relevantes ao desenvolvimento de novos produtos ou novos processos produtivos) como sendo compostas pelos cursos em ciências naturais, engenharia e tecnologia, ciências da saúde e ciências agrárias, excetuando-se os cursos das áreas das humanas e das ciências sociais.

Tabela 7

Taxa bruta de matrícula em cursos de mestrado, por área do conhecimento, nos estados selecionados e no Brasil — 2009-2012

(%)

DISCRIMINAÇÃO	2009	2010	2011	2012	POSIÇÃO GERAL EM 2012
Rio Grande do Sul					
Todos os cursos	0,51	0,52	0,56	0,57	2º
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	0,40	0,42	0,46	0,47	2º
Núcleo em tecnologia (2)	0,29	0,31	0,34	0,35	2º
Rio de Janeiro					
Todos os cursos	0,43	0,44	0,47	0,48	3º
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	0,35	0,36	0,38	0,39	3º
Núcleo em tecnologia (2)	0,26	0,27	0,28	0,28	3º
Santa Catarina					
Todos os cursos	0,38	0,40	0,40	0,41	4º
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	0,29	0,30	0,31	0,32	7º
Núcleo em tecnologia (2)	0,22	0,22	0,23	0,23	7º
Paraná					
Todos os cursos	0,33	0,37	0,39	0,41	5º
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	0,28	0,31	0,33	0,34	4º
Núcleo em tecnologia (2)	0,20	0,23	0,24	0,25	4º
São Paulo					
Todos os cursos	0,38	0,37	0,38	0,39	7º
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	0,31	0,31	0,32	0,32	5º
Núcleo em tecnologia (2)	0,23	0,23	0,24	0,24	6º
Minas Gerais					
Todos os cursos	0,26	0,28	0,29	0,31	10º
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	0,22	0,23	0,24	0,25	11º
Núcleo em tecnologia (2)	0,17	0,18	0,19	0,19	11º
Brasil					
Todos os cursos	0,28	0,29	0,31	0,32	
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	0,23	0,24	0,25	0,26	
Núcleo em tecnologia (2)	0,17	0,18	0,19	0,19	

FONTE: INEP (BRASIL, 2009, 2010, 2011 e 2012).

NOTA: A taxa bruta de matrícula consiste no quociente entre o número de matriculados em cursos de especialização em cada recorte, independentemente da idade, sobre a população de adultos em idade entre 25 e 34 anos, no respectivo estado e no Brasil.

(1) De acordo como o Manual Frascati (OCDE, 2013), o subgrupo de cursos nas áreas núcleo em C&T (mais relevantes ao desenvolvimento científico e tecnológico) compreende os campos das ciências naturais, engenharia e tecnologia, ciências da saúde, ciências agrárias e ciências sociais, exceto os cursos na área das humanas. (2) Embora não haja uma delimitação universalmente aceita, nesta pesquisa, convencionou-se definir as áreas núcleo em tecnologia (aquelas mais relevantes ao desenvolvimento de novos produtos ou novos processos produtivos) como sendo compostas pelos cursos em ciências naturais, engenharia e tecnologia, ciências da saúde e ciências agrárias, excetuando-se os cursos das áreas das humanas e das ciências sociais.

Tabela 8

Taxa bruta de matrícula em cursos de doutorado, por área do conhecimento, nos estados selecionados e no Brasil — 2009-12

(%)

DISCRIMINAÇÃO	2009	2010	2011	2012	POSIÇÃO GERAL EM 2012
Rio de Janeiro					
Todos os cursos	0,33	0,36	0,39	0,42	2º
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	0,28	0,30	0,32	0,35	2º
Núcleo em tecnologia (2)	0,21	0,23	0,24	0,26	1º
Rio Grande do Sul					
Todos os cursos	0,30	0,33	0,37	0,41	3º
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	0,23	0,26	0,30	0,33	3º
Núcleo em tecnologia (2)	0,18	0,21	0,24	0,26	2º
São Paulo					
Todos os cursos	0,31	0,33	0,35	0,38	4º
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	0,27	0,28	0,30	0,32	4º
Núcleo em tecnologia (2)	0,21	0,22	0,24	0,25	4º
Santa Catarina					
Todos os cursos	0,19	0,21	0,23	0,26	5º
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	0,16	0,17	0,18	0,21	6º
Núcleo em tecnologia (2)	0,13	0,14	0,14	0,16	6º
Paraná					
Todos os cursos	0,13	0,16	0,19	0,22	8º
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	0,11	0,14	0,16	0,19	7º
Núcleo em tecnologia (2)	0,10	0,12	0,14	0,16	7º
Minas Gerais					
Todos os cursos	0,15	0,17	0,19	0,21	9º
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	0,13	0,15	0,16	0,18	10º
Núcleo em tecnologia (2)	0,12	0,13	0,14	0,15	9º
Brasil					
Todos os cursos	0,17	0,19	0,21	0,23	
Núcleo em ciência e tecnologia (C&T) (1)	0,15	0,16	0,18	0,19	
Núcleo em tecnologia (2)	0,12	0,13	0,14	0,15	

FONTE: INEP (BRASIL, 2009, 2010, 2011 e 2012).

NOTA: A taxa bruta de matrícula consiste no quociente entre o número de matriculados em cursos de especialização em cada recorte, independentemente da idade, sobre a população de adultos em idade entre 25 e 34 anos, no respectivo estado e no Brasil.

(1) De acordo como o Manual Frascati (OCDE, 2013), o subgrupo de cursos nas áreas núcleo em C&T (mais relevantes ao desenvolvimento científico e tecnológico) compreende os campos das ciências naturais, engenharia e tecnologia, ciências da saúde, ciências agrárias e ciências sociais, exceto os cursos na área das humanas. (2) Embora não haja uma delimitação universalmente aceita, nesta pesquisa, convencionou-se definir as áreas núcleo em tecnologia (aquelas mais relevantes ao desenvolvimento de novos produtos ou novos processos produtivos) como sendo compostas pelos cursos em ciências naturais, engenharia e tecnologia, ciências da saúde e ciências agrárias, excetuando-se os cursos das áreas das humanas e das ciências sociais.

1.3 Resultados de produção científica e tecnológica

1.3.1 *Produção científica*

Em termos de produção científica por estado, as instituições de Ensino Superior e de pesquisa do Rio Grande do Sul destacam-se no Brasil. Em números absolutos, como mostram os dados da Tabela 9, em 2010, no Rio Grande do Sul, foram produzidas 70.000 publicações científicas, respondendo por 11% do total gerado no Brasil, o que colocou o Estado na segunda posição no *ranking* nacional. Note-se que, embora se encontre nessa colocação, as diferenças entre o Rio Grande do Sul, Minas Gerais e o Rio de Janeiro são pequenas, podendo-se considerar que estejam, praticamente, no mesmo patamar. Ademais, importa ressaltar-se que, em geral, durante o período 2000-10, o número de publicações científicas apresentou tendência de expansão, com exceção dos dois últimos anos da série. Ainda em relação aos dados da Tabela 9, um ponto que merece ser apontado é o de que os seis estados mais industrializados concentram 70,7% da produção científica nacional. Isso significa que sua maior parcela está localizada nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil.

Tabela 9

Produção científica total, segundo o diretório dos grupos de pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), nos estados selecionados e no Brasil — 2000-10

DISCRIMINAÇÃO	PRODUÇÃO CIENTÍFICA TOTAL (1.000 unidades)							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
São Paulo	99	107	116	142	157	169	174	176
Rio Grande do Sul	34	37	43	52	61	62	68	71
Minas Gerais	29	32	36	47	52	57	59	71
Rio de Janeiro	42	45	49	58	63	66	67	74
Paraná	21	24	26	35	40	45	47	53
Santa Catarina	14	15	18	22	25	24	27	29
Outros	84	77	88	116	130	155	162	195
Brasil	322	338	377	472	528	578	604	668

DISCRIMINAÇÃO	PRODUÇÃO CIENTÍFICA TOTAL (1.000 unidades)			PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL EM 2010	POSIÇÃO GERAL EM 2010
	2008	2009	2010		
São Paulo	180	180	167	26,0	1º
Rio Grande do Sul	74	73	70	11,0	2º
Minas Gerais	75	75	69	10,8	3º
Rio de Janeiro	75	74	68	10,7	4º
Paraná	54	56	50	7,8	5º
Santa Catarina	30	30	29	4,4	6º
Outros	201	201	188	29,3	
Brasil	689	689	641	100,0	

FONTE: MCTI (BRASIL, 2012).
NOTA: 1. A produção científica contempla: artigos completos de circulação nacional, artigos completos de circulação internacional, trabalhos completos publicados em anais de eventos, livros, capítulos de livro e outras publicações bibliográficas.
2. Como autores, está sendo considerado o somatório do número de pesquisadores e do número de estudantes envolvidos nas publicações.

O diagnóstico do destaque do Rio Grande do Sul é complementado, quando se analisam os dados sobre a produtividade por autor. Conforme os dados contidos na Tabela 10, em 2010, a produtividade dos pesquisadores gaúchos foi de 6,4 publicações científicas por autor, o que colocou o Estado na primeira posição nacional, nesse quesito. Ainda se observa que os diferenciais de produtividade entre os estados, em termos de publicações por autor, é pequeno. Um ponto importante sobre a produtividade dos pesquisadores das instituições de Ensino Superior e pesquisa no Brasil é que, em média, essa vem em um processo de melhora, desde o início dos anos de 2000. Inclusive, no caso do Rio Grande do Sul, frise-se, o ritmo de incremento da produtividade dos pesquisadores é ainda mais intenso. Isso fica explícito pela análise das diferenças do Rio Grande do Sul em relação à média nacional e a outros estados de maior industrialização, por exemplo, Minas Gerais e São Paulo, ao longo do tempo, como mostra a Tabela 10.

Tabela 10

Produção científica média por autor, segundo o diretório dos grupos de pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), nos estados selecionados e no Brasil — 2000-10

DISCRIMINAÇÃO	PRODUÇÃO CIENTÍFICA MÉDIA POR AUTOR											POSIÇÃO GERAL EM 2010
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Rio Grande do Sul	3,7	3,8	3,9	4,2	4,5	4,7	5,2	5,7	5,9	6,1	6,4	1º
Minas Gerais	4,1	4,2	4,3	4,3	4,4	4,8	5,0	5,4	5,8	6,0	6,0	5º
São Paulo	3,9	4,0	4,2	4,3	4,5	4,8	5,1	5,4	5,6	5,8	5,9	8º
Paraná	3,5	3,6	3,8	4,0	4,3	4,7	5,0	5,5	5,7	6,0	5,8	13º
Santa Catarina	3,7	3,7	3,8	3,9	4,1	4,4	4,9	5,3	5,5	5,6	5,8	16º
Rio de Janeiro	3,8	3,8	4,1	4,1	4,2	4,6	4,8	5,1	5,3	5,4	5,5	19º
Brasil	3,9	3,8	4,0	4,1	4,3	4,7	4,9	5,3	5,6	5,7	5,8	

FONTE: MCTI (BRASIL, 2012).
NOTA: 1. A produção científica contempla: artigos completos de circulação nacional, artigos completos de circulação internacional, trabalhos completos publicados em anais de eventos, livros, capítulos de livro e outras publicações bibliográficas.
2. Como autores, está sendo considerado o somatório do número de pesquisadores e do número de estudantes envolvidos nas publicações.

Em conjunto, os dados apresentados identificam que está havendo um processo de expansão do número anual de publicações científicas, bem como da produtividade média dos pesquisadores no Rio Grande do Sul e no Brasil, indicando a ocorrência de fortalecimento dos Sistemas de Inovação estaduais nessa dimensão. Ademais, os dados apresentados também permitem concluir que os Sistemas de Inovação de São Paulo, do Rio Grande do Sul, de Minas Gerais e do Rio de Janeiro se apresentam como sendo mais robustos na dimensão da produção científica, se comparados aos dos demais estados.

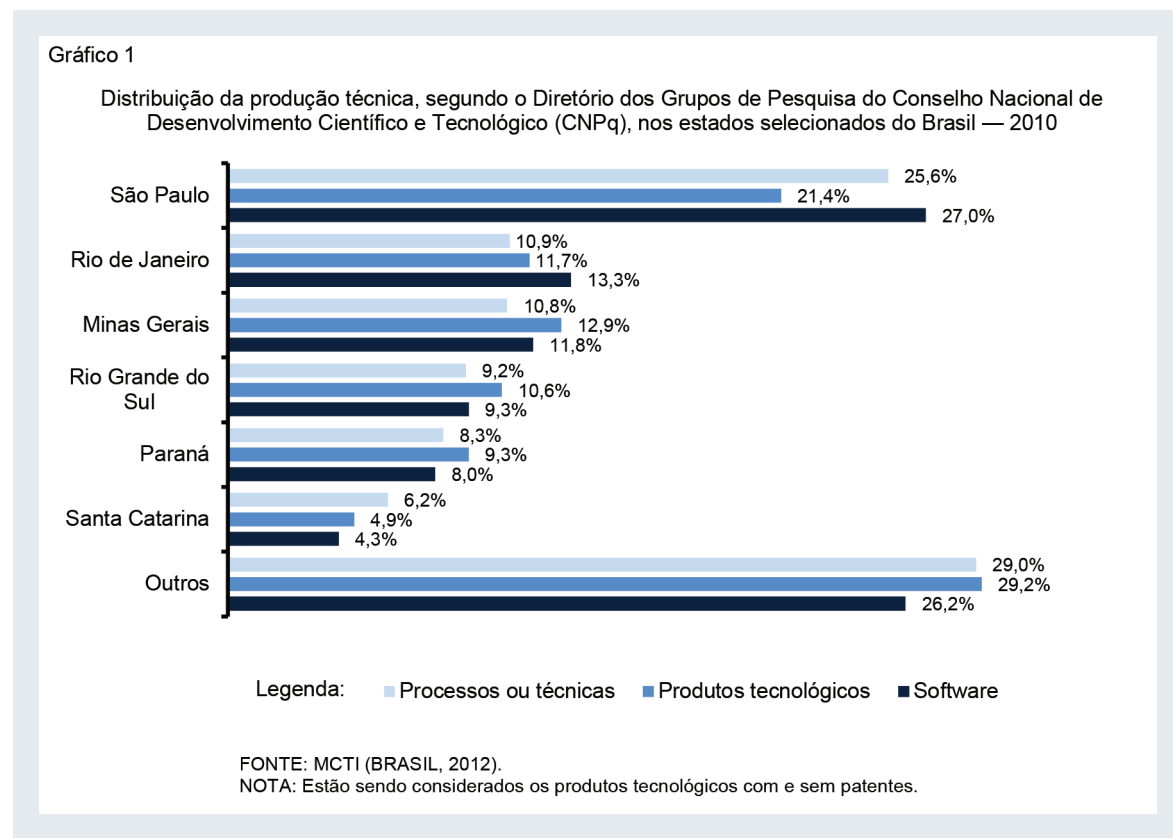
1.3.2 *Produção tecnológica*

A produção tecnológica abrange *softwares*, produtos tecnológicos e processos e técnicas de fabricação. Pela sua natureza, os novos conhecimentos contidos nos produtos tecnológicos são passíveis de aplicação de maneira relativamente mais direta pelas empresas para introdução no mercado, na forma de uma inovação tecnológica, do que aqueles de cunho científico, tendo potencial para proporcionar retornos em menor intervalo de tempo.

Em 2010, a produção tecnológica das instituições de Ensino Superior e de pesquisa do Rio Grande do Sul ocupou a quarta colocação entre os estados brasileiros, em cada uma das três modalidades consideradas: número de *softwares* (9,3%), de produtos tecnológicos (10,6%) e de processos ou técnicas de produção (9,2%) (Gráfico 1). Observe-se que os seis estados mais industrializados concentram a maior parcela da produção tecnológica nacional, respondendo por 73,8% dos *softwares*, 70,8% dos produtos tecnológicos e por 71% dos processos ou técnicas elaborados em 2010, nas instituições de Ensino Superior e de pesquisa do Brasil.

Gráfico 1

Distribuição da produção técnica, segundo o Diretório dos Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), nos estados selecionados do Brasil — 2010

FONTE: MCTI (BRASIL, 2012).
NOTA: Estão sendo considerados os produtos tecnológicos com e sem patentes.

Em termos da evolução, em números absolutos, das quantidades de produtos tecnológicos elaboradas anualmente pelas instituições de Ensino Superior e de pesquisa do Rio Grande do Sul, observam-se disparidades no comportamento da série de cada um dos três tipos considerados (Gráfico 2). Embora apresente crescimento de 2001 a 2004, o número de *softwares* produzidos anualmente passou a declinar a partir de 2005. Comportamento similar é verificado para a quantidade de produtos tecnológicos, que se expandiu no período 2001-05, passando a declinar a partir desse ponto. Já no que tange aos processos e técnicas de fabricação, esses se mostraram com tendência de crescimento entre 2001 e 2010, mas com oscilações. Assim, no agregado das quantidades elaboradas anualmente dos três tipos de produtos tecnológicos, a tendência geral é de queda no Rio Grande do Sul, a partir de 2005. Esse comportamento pode ser visualizado no Gráfico 3, que traz as séries do índice de quantidades de produtos tecnológicos elaborados para o Rio Grande do Sul, para o conjunto dos seis estados mais industrializados e para o total do Brasil.

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Software	306	343	387	415	346	323	276	241	231	165
Produtos tecnológicos	222	201	223	253	434	300	254	249	239	258
Processos ou técnicas	90	148	188	166	195	179	205	201	234	168

FONTE: MCTI (BRASIL, 2012).
NOTA: Estão sendo considerados os produtos tecnológicos com e sem patentes.

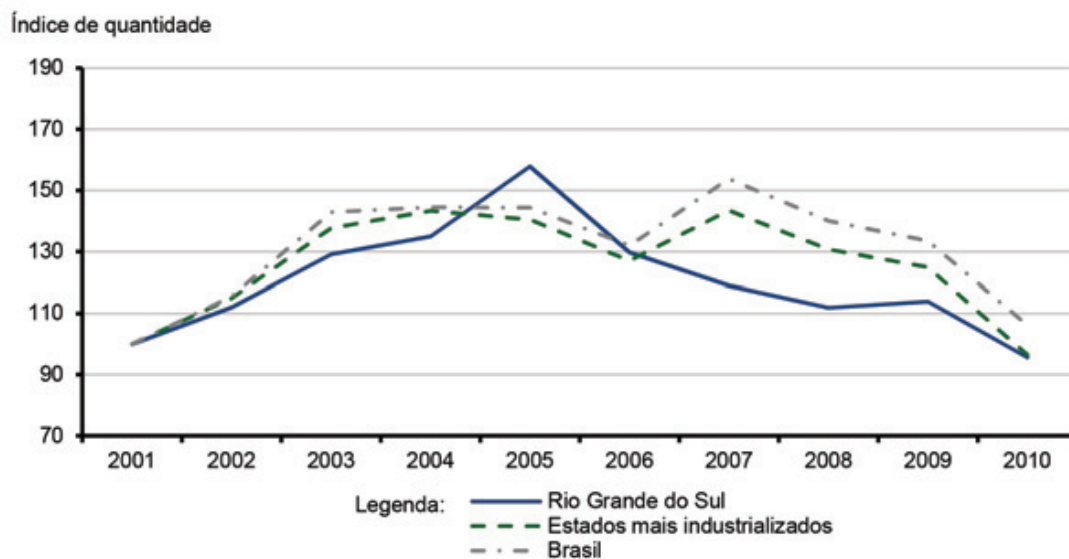
Gráfico 3

Índice de quantidade total de produção tecnológica do Rio Grande do Sul, nos estados selecionados e no Brasil — 2001-10

Índice de quantidade

190
170
150
130
110
90
70

2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010

Legenda: Rio Grande do Sul
Estados mais industrializados
Brasil

FONTE: MCTI (BRASIL, 2012).
NOTA: 1. Estão sendo considerados os produtos tecnológicos com e sem patentes.
2. O índice tem como base 2001 = 100.

Inclusive, note-se que a tendência de queda, embora principie pelo Rio Grande do Sul em 2005, também passou a ocorrer nos estados mais industrializados e no geral do Brasil, a partir de 2007. Para essas três dimensões geográficas, as quantidades totais de produção tecnológica, em 2010, aproximam-se dos níveis elaborados em 2001. Nesse sentido, sob a ótica da produção tecnológica, pode-se considerar que tenha ocorrido um enfraquecimento dos sistemas de inovação do Rio Grande do Sul, dos estados mais industrializados e do Brasil nos últimos anos do período analisado.

1.3.3 *Grupos de pesquisa em instituições de Ensino Superior e de pesquisa que possuem interação com empresas*

A importância de se mensurar a proporção de grupos de pesquisa das instituições de Ensino Superior e de pesquisa que possuem interação com empresas deve-se ao caráter sistêmico da geração e da difusão de conhecimentos científicos e tecnológicos. De um lado, as empresas beneficiam-se, em seu processo de desenvolvimento de inovações, daqueles conhecimentos científicos e tecnológicos que são gerados pelas atividades de CT&I das instituições de Ensino Superior e de pesquisa, além do acesso aos equipamentos e à infraestrutura (por exemplo, laboratórios) de que são possuidoras. Por outro lado, as empresas trazem novos problemas tecnológicos às instituições de Ensino Superior e de pesquisa, que, a partir daí, podem estabelecer novas linhas de estudo. Dentro do escopo de grupos de pesquisa que realizam interações com empresas, um recorte importante a ser investigado refere-se à proporção daqueles grupos pertencentes aos cursos em áreas núcleo em tecnologia, calculados sobre o total de grupos dessa área. Logo, além de já existir a interação com empresas, o que é importante para a difusão de conhecimentos, o resultado de P&D dos grupos de pesquisa em áreas núcleo em tecnologia tende a estar mais próximo da introdução no mercado, através do desenvolvimento de uma inovação pelas firmas.

Em termos da proporção dos grupos de pesquisa que possuem interação com empresas nas áreas núcleo em tecnologia sobre o total de grupos de pesquisa dessa área, nota-se, pela análise dos dados da Tabela 11, que essa é relativamente baixa, sendo, na maior parte dos casos, inferior a 25%. Esse dado indica que, no Brasil, o acesso das empresas aos conhecimentos em C&T e à infraestrutura das instituições de Ensino Superior e de pesquisa é baixo, mesmo em cursos das áreas núcleo em tecnologia. Contudo, no que tange ao desempenho nessa dimensão, o Rio Grande do Sul destaca-se entre os estados mais industrializados e no geral do País, ocupando, respectivamente, a segunda e a terceira posições em 2010, com 21,1% dos grupos de pesquisa em áreas núcleo em tecnologia realizando algum tipo de interação com uma ou mais empresas. Em termos do comportamento dessa proporção no período 2002-10, verifica-se que, em geral, os grupos de pesquisa das áreas núcleo em tecnologia vêm ganhando participação sobre o total dessa área. Com isso, embora ainda se possa considerar como baixas, as interações entre empresas e instituições de Ensino Superior e de pesquisa estão elevando-se, o que é um aspecto importante para a geração de novos conhecimentos científicos e tecnológicos, bem como para sua aplicação em inovações no âmbito dos Sistemas de Inovação estaduais do Brasil.

Tabela 11

Proporção dos grupos de pesquisa das áreas do núcleo em tecnologia que possuem interação com empresas no total dos grupos de pesquisa dessas áreas, nos estados selecionados e no Brasil — 2002-10

(%)

DISCRIMINAÇÃO	2002	2004	2006	2008	2010	POSIÇÃO GERAL EM 2010
Santa Catarina	17,9	22,3	24,5	24,6	26,6	1º
Rio Grande do Sul	13,7	18,3	20,9	20,9	21,1	3º
Minas Gerais	13,0	17,3	19,1	19,3	19,0	6º
Paraná	10,8	15,3	17,2	17,3	18,2	8º
São Paulo	6,9	10,1	11,6	12,0	14,8	16º
Rio de Janeiro	9,7	11,8	12,3	13,6	14,5	17º
Brasil	10,6	14,1	15,6	15,8	17,1	

FONTE: CNPq (BRASIL, 2014).
NOTA: Embora não haja uma delimitação universalmente aceita, nesta pesquisa, convencionou-se definir as áreas núcleo em tecnologia (aquelas mais relevantes ao desenvolvimento de novos produtos ou novos processos produtivos) como sendo compostas pelos cursos em ciências naturais, engenharia e tecnologia, ciências da saúde e ciências agrárias, excetuando-se os cursos das áreas das humanas e das ciências sociais.

1.3.4 *Parques e incubadoras tecnológicas*

Os parques científicos e/ou tecnológicos (PCTs) constituem-se, atualmente, em um dos instrumentos mais utilizados, porém também mais controversos, de política de inovação no Mundo. Tais espaços podem trazer vantagens para as empresas localizadas neles, como a troca de informações, a possibilidade de parcerias, a infraestrutura e os serviços de P&D, elementos importantes, principalmente, para empresas emergentes em nichos específicos de mercado (*startups*) ou para empresas novas que surgem a partir de outra empresa maior, universidade ou centro de pesquisa público ou privado (*spinoffs*). Uma estrutura comum e relevante ao PCT é a incubadora tecnológica, por fornecer as condições básicas (infraestrutura e apoios técnico, administrativo e jurídico) para novas empresas.

Os três principais PCTs em operação no Estado do Rio Grande do Sul são o Parque Científico e Tecnológico da PUCRS (Tecnopuc), localizado em Porto Alegre, o Parque Tecnológico de São Leopoldo (Tecnosinos), em São Leopoldo, e o Parque Tecnológico do Vale do Sinos (Valetec), em Campo Bom, todos situados na Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA). Uma das principais características positivas dos PCTs é a possibilidade de as firmas instaladas aproveitarem os conhecimentos de C&T desenvolvidos e gerados nas instituições de Ensino Superior vinculadas a essas experiências. Nesse sentido, é interessante verificar, na Tabela 12, que as instituições mais requisitadas para cooperarem em atividades de inovação, pelas empresas hospedadas nos três parques, eram as universidades (para 22,6% das empresas). Depois das universidades, os agentes que mais cooperaram com essas firmas foram os clientes (12,9% das empresas) e outras empresas (concorrentes para 11,3% e de outros setores para 10,5%), o que ressalta a ideia da inovação aberta (*open innovation*).

Tabela 12

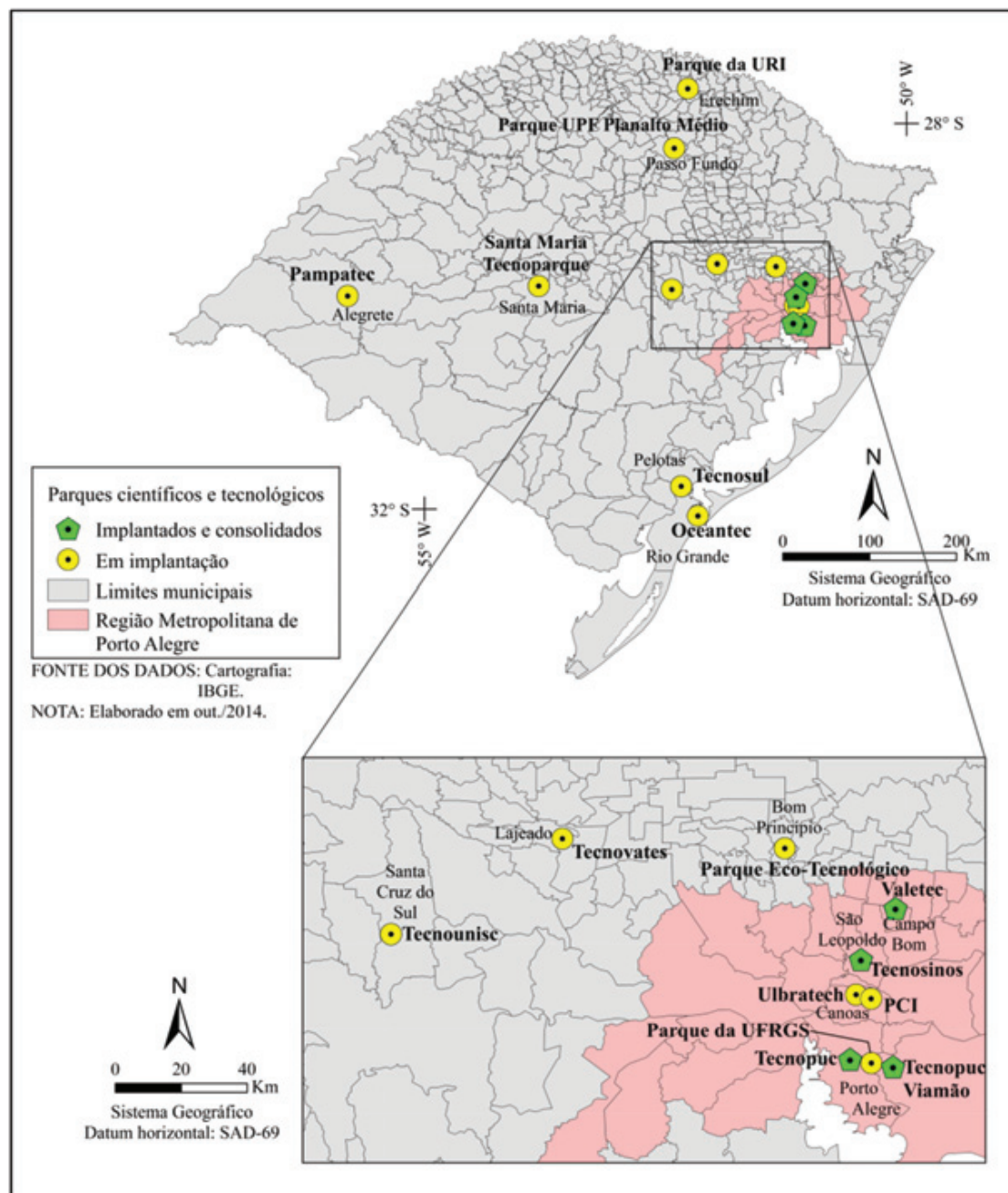
Número e percentual, segundo as organizações com que cooperaram para inovar, das empresas situadas no Parque Científico e Tecnológico da PUCRS (Tecnopuc) — 2012-13

DISCRIMINAÇÃO	EMPRESAS	
	Número	Percentual
Universidades	28	22,6
Clientes	16	12,9
Concorrentes (empresa do mesmo setor)	14	11,3
Empresa de outro setor	13	10,5
Fornecedores	7	5,6
Empresas de consultoria	6	4,8
Instituições de pesquisa	4	3,2
Instituições de testes, ensaios e certificações	3	2,4
Outra empresa do grupo	2	1,6
Centros de capacitação profissional ou assistência técnica	1	0,8
Não informado	48	38,7
Total de empresas que cooperaram para inovar	49	39,5
TOTAL DE EMPRESAS	124	100,0

FONTE: TARTARUGA (2014).
NOTA: Foram analisadas somente as empresas residentes no Tecnopuc. Ademais, foram excluídas quatro empresas multinacionais estrangeiras, em razão da dificuldade de determinar as organizações relacionadas: Dell, HP, Microsoft e Accenture.

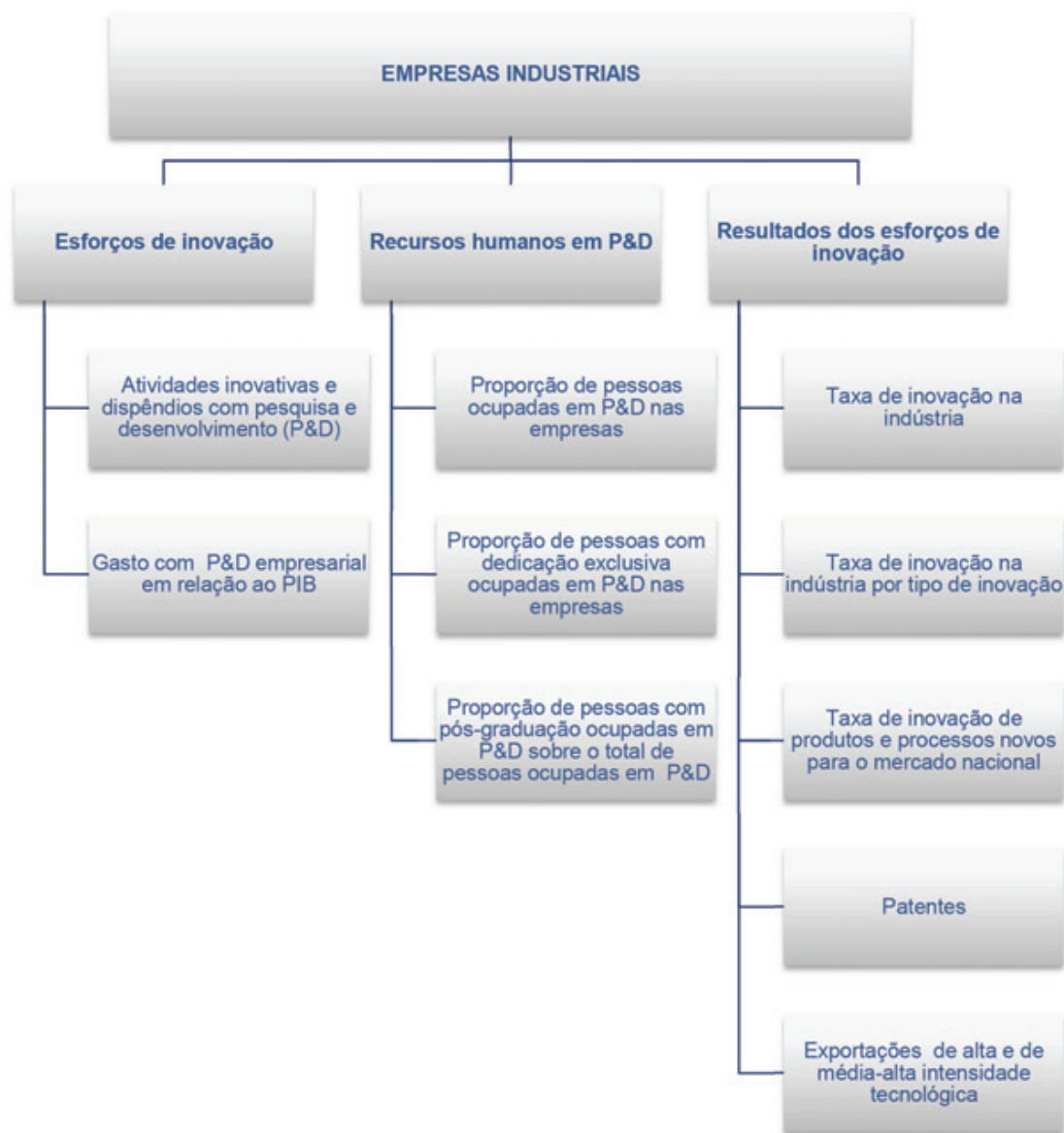
Além dos três PCTs consolidados, no território gaúcho estão em implantação, pelo menos, mais 12 parques a partir de iniciativas locais e com o apoio de políticas públicas. Esses parques estão localizados nas principais cidades do Estado, como Porto Alegre, Pelotas, Rio Grande, São Leopoldo, Canoas, Santa Maria, Passo Fundo, Erechim, dentre outras (Mapa 1).

Mapa 1

Parques científicos e/ou tecnológicos consolidados e em implantação, por município, no Rio Grande do Sul — 2014

FONTE: TARTARUGA (2014).

2

EMPRESAS **INDUSTRIAIS**

Na perspectiva dos Sistemas de Inovação, as empresas são consideradas os atores centrais, e seus processos de acumulação de competências e de aprendizado são os determinantes principais do processo de desenvolvimento. Nesse contexto, no presente capítulo, analisam-se os indicadores de inovação das empresas industriais do Rio Grande do Sul, a partir dos dados disponíveis na Pesquisa de Inovação (Pintec), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de modo a mostrar as principais características do funcionamento do Sistema de Inovação do Estado sob uma perspectiva comparativa. São apresentados estatísticas que retratam os esforços realizados pelas empresas industriais, os recursos humanos em P&D e o perfil da inovação sob uma perspectiva agregada para o conjunto das empresas industriais. Em seguida, expõem-se as estatísticas de registros de patentes dos estados no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) e a evolução da participação das exportações de alta e de média-alta intensidade tecnológica.

2.1 Esforços de inovação

2.1.1 *Atividades inovativas e dispêndios em P&D das empresas inovadoras*

As atividades de inovação são etapas científicas, tecnológicas, financeiras e organizacionais que conduzem (ou visam conduzir) à implementação de inovações. O dispêndio em atividades inovativas sobre a receita líquida das vendas é uma informação importante acerca do volume de recursos e dos esforços que as empresas mobilizam para inovar. Em 2011, as empresas inovadoras das indústrias de transformação e extrativa despenderam, em média, 2,37% da receita líquida das vendas com essas atividades no Brasil e 2,17% no Rio Grande do Sul (Tabela 13).

Tabela 13

Participação percentual dos dispêndios com atividades inovativas na receita líquida de vendas, em estados selecionados e no Brasil — 2000, 2003, 2005 e 2011

REGIÕES	2000	2003	2005	2008	2011
Brasil	3,84	2,46	2,77	2,54	2,37
Minas Gerais	4,59	2,42	3,16	3,86	3,39
São Paulo	4,19	2,80	3,42	2,95	2,50
Santa Catarina	3,51	2,06	2,16	1,71	2,47
Rio Grande do Sul	3,91	2,21	2,18	2,28	2,17
Paraná	5,18	3,77	2,48	2,42	2,07
Rio de Janeiro	2,37	1,33	1,58	1,44	1,69

FONTE: Pintec (IBGE, 2002, 2005, 2007, 2010, 2013).

Contudo a natureza dos dispêndios com atividades de inovação varia entre empresas e setores. No entanto, como um padrão geral no Brasil, a intensidade inovativa das empresas deve-se, em maior grau, à aquisição de máquinas e equipamentos, ou seja, grande parte do avanço tecnológico das empresas locais no Brasil, 46,9% dos dispêndios com atividades de inovação, dá-se através da aquisição de tecnologias desenvolvidas externamente, incorporada na forma de bens de capital (Tabela 14). No Rio Grande do Sul, a aquisição de máquinas e equipamentos representa 52,9% do total dos dispêndios com atividades inovativas. Como se trata de um indicador agregado, isso indica que grande parte dos esforços inovativos da indústria brasileira (e gaúcha) está mais relacionada com a adoção do que propriamente com a geração de tecnologias. No Brasil, o total dos dispêndios realizados em atividades de P&D internas assume a segunda posição, com, aproximadamente, 29,8% do esforço inovativo das empresas em 2011. No Rio Grande do Sul, o dispêndio das empresas em P&D interna, em 2011, foi de 27,6%. Concomitantemente, nos países europeus mais avançados, a modalidade que lidera os diferentes esforços inovativos das empresas é a P&D interna (Tabela 15).

Tabela 14

Distribuição percentual dos dispêndios com atividades inovativas em estados selecionados e no Brasil — 2011

REGIÕES	AQUISIÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	AQUISIÇÃO DE OUTROS CONHECIMENTOS EXTERNOS	PESQUISA E DESEN-VOLVI-MENTO (P&D) EXTERNA	P&D INTERNA	OUTROS (1)
Brasil	46,9	2,8	4,4	29,8	16,2
Rio de Janeiro	9,7	1,0	10,6	68,3	10,3
São Paulo	50,7	2,9	3,8	28,7	14,1
Rio Grande do Sul ...	52,9	1,5	2,7	27,6	15,3
Paraná	39,0	0,9	11,8	25,1	23,1
Santa Catarina	56,0	0,5	1,4	24,5	17,6
Minas Gerais	51,3	4,4	1,6	20,6	22,1

FONTE: Pintec (IBGE, 2013).
(1) Outros englobam treinamento, introdução de inovações tecnológicas, projeto industrial e outras preparações e aquisição de *software*.

Tabela 15

Distribuição percentual dos dispêndios com atividades inovativas das empresas industriais (extrativa e de transformação) em países selecionados da Europa — 2010

PAÍSES	AQUISIÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	AQUISIÇÃO DE OUTROS CONHECIMENTOS EXTERNOS	PESQUISA E DESENVOLVIMEN-TO (P&D) EXTERNA	P&D INTERNA
Áustria	16,8	1,1	9,9	72,2
Croácia	26,1	0,9	2,2	70,8
Finlândia	13,3	1,6	17,0	68,2
Noruega	9,6	1,3	23,8	65,2
França	15,5	1,8	19,2	63,4
Dinamarca	3,9	2,0	32,6	61,5
Itália	36,4	2,7	10,5	50,3
Espanha	21,2	6,5	22,0	50,3
Bélgica	27,5	4,1	19,8	48,7
Irlanda	24,0	11,1	20,0	44,9
Turquia	52,6	2,8	4,8	39,9
Portugal	53,3	2,6	8,9	35,2
Eslováquia	70,0	3,3	8,0	18,7
Polônia	70,9	6,4	7,4	15,3

FONTE: EUROSTAT (2014).
NOTA: Os dados estão disponíveis apenas para alguns países da União Europeia (EU).

2.1.2 *Gasto com P&D empresarial em relação ao Produto Interno Bruto (PIB)*

Os dispêndios com P&D das empresas sobre o PIB é um indicador considerado robusto para mensuração dos esforços de inovação das empresas. A Tabela 16 mostra que, no Brasil, eram gastos, em 2000, 0,37% do PIB em P&D empresarial da indústria, e, em 2011, esse percentual atingiu 0,42%, evidenciando uma pequena evolução no período. Entre os estados, o Rio de Janeiro destaca-se pelo maior volume de gastos com P&D das empresas em 2011, alcançando 1,05% do PIB, seguido por São Paulo e Santa Catarina, com, aproximadamente, 0,55% e 0,45% respectivamente. O Rio Grande do Sul estava abaixo da média do Brasil em 2011, com 0,33% do PIB.

Tabela 16

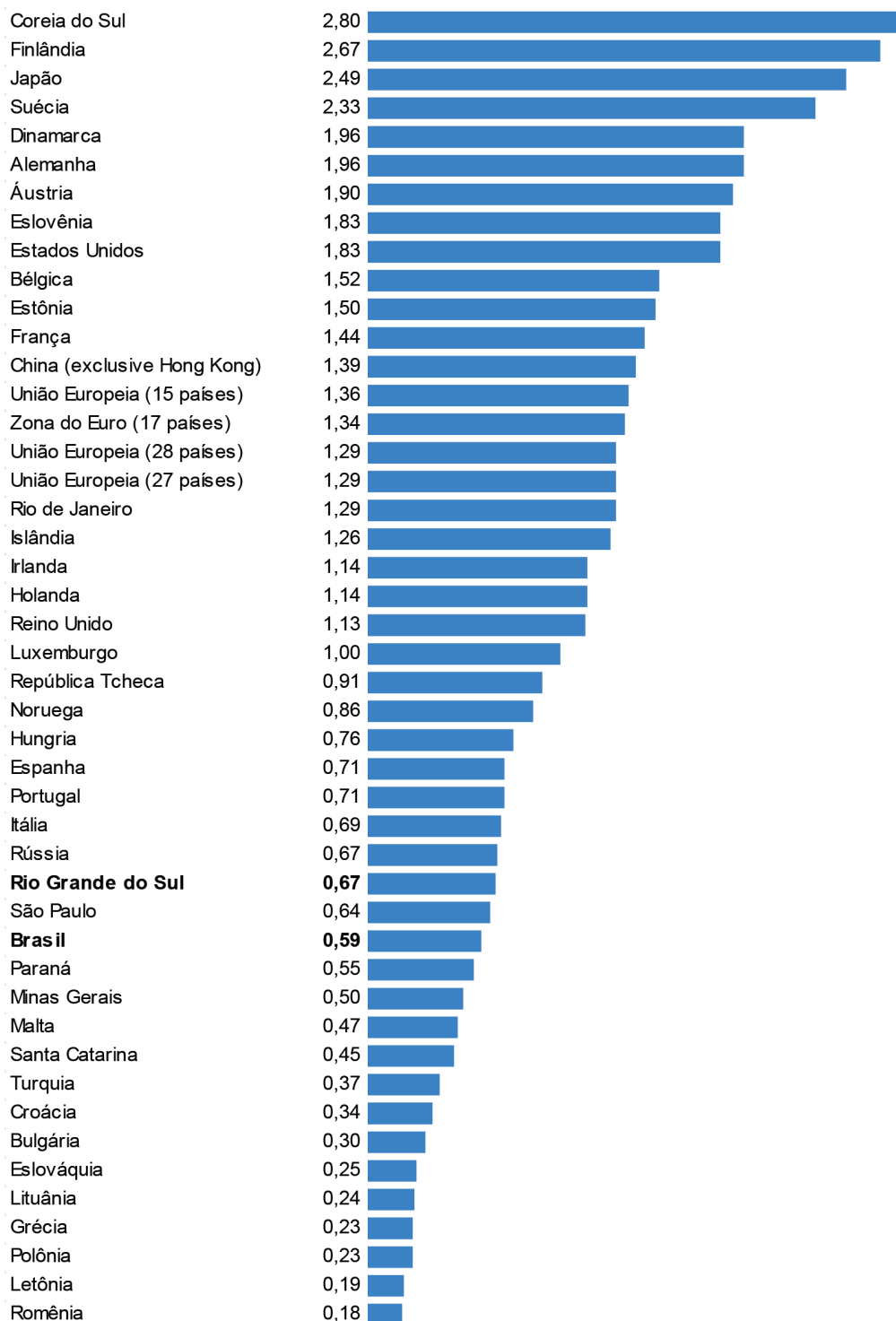
Participação percentual do dispêndio com pesquisa e desenvolvimento (P&D) das empresas
industriais no Produto Interno Bruto (PIB), no Brasil e em estados selecionados — 2000, 2003, 2005, 2008 e 2011

REGIÕES	2000	2003	2005	2008	2011
Brasil	0,37	0,34	0,38	0,41	0,42
Rio de Janeiro	0,46	0,45	0,53	0,72	1,05
São Paulo	0,60	0,60	0,64	0,65	0,55
Santa Catarina	0,38	0,27	0,38	0,21	0,45
Paraná	0,26	0,21	0,18	0,24	0,38
Minas Gerais	0,17	0,18	0,30	0,50	0,37
Rio Grande do Sul	0,34	0,25	0,26	0,24	0,33

FONTE: Pintec (IBGE, 2002, 2005, 2007, 2010, 2013).
NOTA: Os dados estão disponíveis apenas para o setor industrial (indústrias extrativa e de transformação) dos estados.

Quando se considera o conjunto de empresas (industriais e de serviços), o Brasil apresenta um volume de gastos em P&D sobre o PIB de 0,59%. Entre os estados, o Rio de Janeiro ocupa a primeira posição, com 1,29% do PIB, seguido pelo Rio Grande do Sul (0,67%) e por São Paulo (0,64%). Contudo, comparando-se aos dispêndios com P&D dos países mais desenvolvidos, é possível observar que o do País e os dos estados estão abaixo da média (Gráfico 4).

Gráfico 4

Participação percentual dos dispêndios empresariais com pesquisa e desenvolvimento (P&D) no Produto Interno Bruto (PIB), em países selecionados, no Brasil e em estados brasileiros selecionados — 2011

FONTE: Brasil e demais estados brasileiros: Pintec (IBGE, 2013).
União Europeia e dos demais países: EUROSTAT (2014).

2.2 Recursos humanos em P&D

Os recursos humanos em atividades de P&D das empresas industriais mostram o conjunto de indivíduos que atuam diretamente na geração de novos conhecimentos e em suas aplicações. Nesse sentido, o número de pessoas com tal perfil profissional está associado à capacidade de gerar inovações. A Tabela 17 apresenta o número de pesquisadores dedicados à P&D nas empresas industriais, em relação ao total de pessoas ocupadas na indústria (de transformação e extrativa). No Brasil, 0,92% das pessoas ocupadas na indústria está engajada nas atividades de P&D. Entre os estados mais industrializados, em 2011, o Rio Grande do Sul apresentou a maior proporção, com 1,28%, seguido pelo Rio de Janeiro e por São Paulo, com 1,15% e 1,09%, respectivamente.

Tabela 17

Participação percentual do número de pessoas ocupadas em pesquisa e desenvolvimento (P&D) nas empresas industriais no total de pessoas ocupadas na indústria, em estados selecionados e no Brasil — 2000, 2003, 2008 e 2011

REGIÕES	2000	2003	2005	2008	2011
Brasil	0,84	0,72	0,78	0,69	0,92
Rio Grande do Sul	0,97	0,79	0,70	0,84	1,28
Rio de Janeiro	0,95	0,75	0,95	0,86	1,15
São Paulo	1,07	0,98	1,08	0,86	1,09
Minas Gerais	0,60	0,42	0,52	0,60	1,07
Paraná	0,55	0,45	0,62	0,58	0,83
Santa Catarina	0,76	0,66	0,70	0,60	0,78

FONTE: Pintec (IBGE, 2013).
NOTA: Os dados estão disponíveis apenas para o setor industrial dos estados.

O Rio Grande do Sul também se destaca pela maior proporção de pessoas engajadas em atividades de P&D com dedicação exclusiva. Do total de pessoas ocupadas na indústria (transformação e extrativa) no Estado e no Rio de Janeiro, 1,01% atua exclusivamente em P&D. No Brasil, 0,78% das pessoas ocupadas na indústria está dedicada exclusivamente à P&D (Tabela 18).

Tabela 18

Participação percentual do número de pessoas ocupadas em pesquisa e desenvolvimento (P&D) com dedicação exclusiva no total de pessoas ocupadas, em estados selecionados e no Brasil — 2000, 2003, 2008 e 2011

REGIÕES	2000	2003	2005	2008	2011
Brasil	0,63	0,61	0,70	0,62	0,78
Rio Grande do Sul	0,73	0,63	0,59	0,74	1,01
Rio de Janeiro	0,83	0,69	0,88	0,81	1,01
São Paulo	0,82	0,86	0,99	0,79	0,95
Minas Gerais	0,44	0,27	0,44	0,53	0,89
Paraná	0,36	0,38	0,52	0,53	0,68
Santa Catarina	0,51	0,47	0,57	0,53	0,63

FONTE: Pintec (IBGE, 2002, 2005, 2007, 2010, 2013).
NOTA: Os dados estão disponíveis apenas para o setor industrial dos estados.

No entanto, quando analisada a qualificação do pessoal ocupado em P&D das empresas industriais, apenas 8,04% possuíam pós-graduação no Brasil, em 2011. No Rio Grande do Sul, essa proporção é ainda menor. Apenas 3,88% dos pesquisadores ocupados em P&D das empresas industriais do Estado tinham título de pós-graduação. Os estados com a maior proporção eram Rio de Janeiro e São Paulo, com 15,66% e 8,18% respectivamente (Tabela 19).

Tabela 19

Participação percentual do número de pessoas com pós-graduação ocupadas em pesquisa e desenvolvimento (P&D) no total de ocupados em atividades de P&D, em estados selecionados e no Brasil — 2000, 2003, 2008 e 2011

REGIÕES	2000	2003	2005	2008	2011
Brasil	7,12	8,10	9,09	9,14	8,04
Rio de Janeiro	18,38	19,68	20,11	23,72	15,66
São Paulo	6,45	7,24	8,41	8,10	8,18
Minas Gerais	9,47	11,58	9,24	12,36	7,62
Santa Catarina	5,23	6,42	9,16	5,85	7,26
Paraná	6,07	9,08	8,27	6,08	7,02
Rio Grande do Sul	2,08	5,26	6,04	6,53	3,88

FONTE: Pintec (IBGE, 2002, 2005, 2007, 2010, 2013).
NOTA: Os dados estão disponíveis apenas para o setor industrial dos estados.

2.3 Resultado dos esforços de inovação

2.3.1 *Taxa e perfil da inovação*

A inovação tecnológica, entendida em um sentido amplo de mudança tecnológica, abrangendo desde a geração à adoção de novas tecnologias na atividade produtiva, está no centro da evolução da atividade econômica e do processo de desenvolvimento dos países. Nesse contexto, um indicador de desempenho inovador dos países e regiões pode ser obtido através da taxa de inovação, que mede o percentual de firmas que introduziram algum tipo de inovação de produto e/ou de processo no conjunto das firmas existentes. A taxa de inovação é uma medida do resultado dos esforços inovativos das empresas.

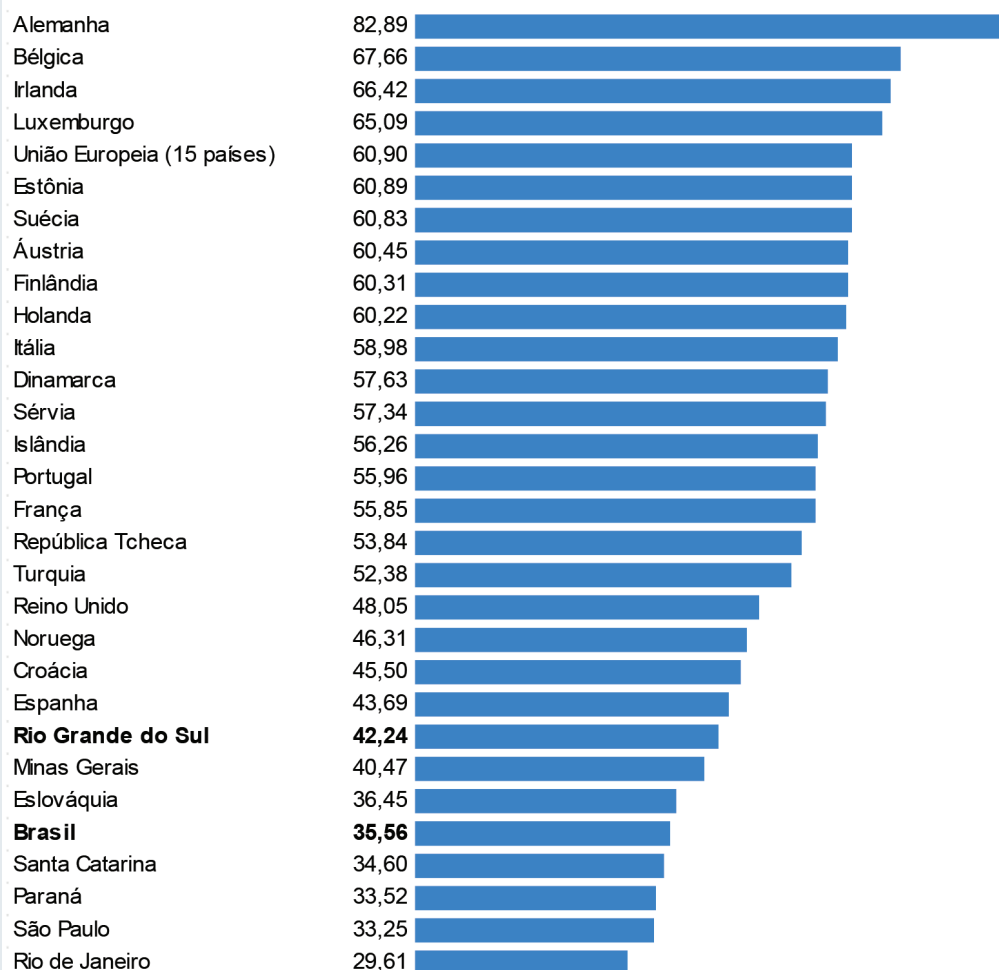
A Tabela 20 apresenta a evolução da taxa de inovação da indústria (extrativa e transformação) no Brasil e em estados selecionados. Conforme se pode observar, houve um crescimento sistemático da taxa de inovação no Brasil, entre 1998 e 2008, passando de 31,52% no período 1998-2000 para 38,11% em 2006-08. Contudo, na última edição da Pesquisa, o indicador teve variação negativa, passando para 35,56% no triênio 2009- -11, evidenciando que, aproximadamente, um terço das empresas industriais brasileiras introduziu, pelo menos, uma inovação tecnológica de processo e/ou de produto. Entre os estados selecionados, o Rio Grande do Sul apresentou a maior taxa de inovação nas últimas duas Pesquisas, passando de 44,15% no período 2006-08 para 42,24% entre 2009 e 2011.

Tabela 20

Taxa de inovação na indústria, em estados selecionados e no Brasil — 1998-2011

REGIÕES	1998-2000	2001-03	2003-05	2006-08	2009-11
Brasil	31,52	33,27	33,36	38,11	35,56
Rio Grande do Sul	33,50	39,94	36,49	44,15	42,24
Minas Gerais	27,84	34,94	29,49	41,41	40,47
Santa Catarina	38,84	35,87	34,91	37,88	34,60
Paraná	31,33	36,94	40,48	42,67	33,52
São Paulo	32,57	31,06	33,55	36,45	33,25
Rio de Janeiro	26,01	24,99	25,73	32,91	29,61

FONTE: Pintec (IBGE, 2002, 2005, 2007, 2010, 2013).

Como a metodologia da Pintec é a mesma do Manual de Oslo (OCDE, 2005), utilizado pelos países da União Europeia e da Organização Para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), é possível estabelecer comparações internacionais. Segundo o Gabinete de Estatísticas da União Europeia (Eurostat, 2014), em 2010, aproximadamente 60,90% das empresas industriais eram inovadoras em 15 países da UE, fato que mostra a inferioridade da taxa de inovação do Brasil e do Rio Grande do Sul quanto a essa média (Gráfico 5). Isso significa que, para um estado industrializado, esse menor esforço de inovação tem implicações sobre o desempenho industrial e sobre a competitividade das empresas.

FONTE: EUROSTAT (2014).
Pintec (IBGE, 2013).
NOTA: 1. Os dados do Brasil e dos estados selecionados têm como fonte a Pintec (IBGE, 2013); e, para os demais países, a fonte é Eurostat (2014).
2. As taxas estão expressas em percentual.
3. As taxas dos países selecionados da Europa são de 2010; as relativas ao Brasil e a seus estados, do período 2009-11.

As inovações tecnológicas são divididas em inovações de produto e de processo. As inovações de produto tendem a exigir maiores esforços inovativos das empresas, além de induzirem a inovações de processo. No Brasil e no Estado, predominam as inovações de processo (referentes à introdução de métodos de produção novos ou aprimorados e à logística interna de movimentação de insumos e produtos e de incrementos nas atividades de apoio à produção, que, na indústria, envolvem mudanças nas técnicas, nas máquinas, nos equipamentos ou nos *softwares*). Os dados de 2011 referentes à inovação de produto e de processo no Estado do Rio Grande do Sul mostram que 23,81% das firmas industriais inovaram em produto, 36,74% inovaram em processo e 18,32% em produto e processo (Tabela 21).

Tabela 21

Taxa de inovação na indústria, segundo tipo de inovação, no Brasil e em estados selecionados — 2009-11

(%)

TIPOS DE INOVAÇÃO	BRASIL	RIO GRANDE DO SUL	MINAS GERAIS	SANTA CATARI-NA	PARANÁ	SÃO PAULO	RIO DE JANEIRO
Total	35,56	42,24	40,47	34,60	33,52	33,25	29,61
Produto	17,26	23,81	18,29	16,61	18,16	17,67	8,15
Processo	31,67	36,74	36,16	31,14	28,54	29,53	28,59
Produto e processo	13,38	18,32	13,99	13,14	13,19	13,95	7,13

FONTE: Pintec (IBGE, 2013).

Apesar de o Rio Grande do Sul apresentar uma taxa de inovação superior à média nacional, deve-se observar que, diante da amplitude do conceito de inovação, na maioria dos casos, essas inovações são novas apenas para as empresas que as adotam, caracterizando mais um processo de assimilação das tecnologias presentes no mercado e desenvolvidas externamente do que, propriamente, um processo de inovação. Conforme a Tabela 22, a maior parte das inovações tecnológicas introduzidas pelas empresas brasileiras consiste, efetivamente, em difusão de tecnologias já existentes no mercado nacional. Referentemente ao Brasil, apenas 3,7% das empresas introduziram novo produto para o mercado nacional; e 2,1 %, um novo processo para o setor industrial do País. O Rio Grande do Sul apresentava taxa ligeiramente maior de novos produtos para o mercado nacional, 5,6%, e de novos processos, 2,3%. Essa pequena proporção de empresas inovadoras revela o caráter passivo do desenvolvimento tecnológico de grande parte das empresas do setor industrial no País e dependente das inovações geradas externamente.

Tabela 22

Taxa de inovação de produtos e de processos novos para o mercado nacional em estados selecionados e no Brasil — 2009-11

(%)

REGIÕES	PRODUTO NOVO PARA O MERCADO NACIONAL	PROCESSO NOVO PARA O SETOR NO PAÍS
Brasil	3,7	2,1
Rio Grande do Sul	5,6	2,3
Santa Catarina	4,7	2,3
Minas Gerais	4,0	0,6
São Paulo	3,5	3,2
Paraná	3,2	2,2
Rio de Janeiro	3,0	1,8

FONTE: Pintec (IBGE, 2013).

Esse padrão de inovação do País (e do Estado), bem como do perfil dos esforços de inovação, vincula-se a um conjunto de fatores que têm relação com as características do setor produtivo, com a infraestrutura de pesquisa existente e com os instrumentos de incentivo aos esforços tecnológicos das empresas e às suas interações com universidades e centros de pesquisa. Nesse sentido, a grande participação das empresas em segmentos de menor intensidade tecnológica, tanto no País como no Estado, contribui para um menor dinamismo dos esforços tecnológicos e para um menor ritmo da introdução de inovações.

2.3.2 *Patentes*

O registro de patentes é um importante mecanismo de proteção das inovações, mas não é o único usado pelas empresas. No entanto, as estatísticas de patentes são utilizadas como indicadores de resultado das atividades de pesquisa. Os registros de patentes concedidas são uma medida da atividade inventiva dos países e das suas capacidades de explorar o conhecimento e traduzi-lo em potencial ganho econômico. Nesse contexto, os indicadores de patentes são amplamente empregados para avaliar o dinamismo tecnológico de empresas ou países.

Para fins de análise da dimensão tecnológica no Rio Grande do Sul e no Brasil, dois conjuntos de dados são utilizados: patentes depositadas de residentes entre 1999 e 2012; e patentes concedidas de residentes constantes no Instituto Nacional de Propriedade Industrial, entre 1999 e 2011. Os dados são referentes às Patentes de Invenção (PIs) e de Modelo de Utilidade (MU), as quais refletem a necessidade de tratar apenas dos registros que resultam de atividade inovativa mais significativa. No entanto, diante da disponibilidade de dados, deve-se destacar que as informações são referentes ao conjunto de registros de patentes, incluindo pessoas físicas e jurídicas (portanto, não apenas as empresas industriais).

A Tabela 23 disponibiliza estatísticas que permitem analisar a distribuição estadual dos depósitos de patentes no País. Os dados mostram uma concentração das atividades tecnológicas em poucos estados. Em 2012, 84,6% das atividades de patenteamento ocorreram em apenas seis estados brasileiros: São Paulo, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro e Santa Catarina. As estatísticas mostram a liderança do Estado de São Paulo no total de pedidos de depósitos de patentes de residentes, entre os estados, com 42% do total em 2012, e o Rio Grande do Sul na segunda posição, com, aproximadamente, 10,5%. Ao longo do período, é possível observar que a participação de São Paulo no total dos estados vem declinando. Segundo as estatísticas, as patentes concedidas (Tabela 24) concentraram-se no Estado de São Paulo (53,7%), em 2011. Observa-se que o Rio Grande do Sul mostra um considerável ganho de participação no período, ocupando a segunda posição, com 15,3% das patentes concedidas no País, em 2011.

Tabela 23

Distribuição percentual do número de depósito de patentes entre estados selecionados do Brasil — 1999-2012

(%)

DISCRIMINAÇÃO	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
São Paulo	48,3	47,6	47,9	47,8	46,3	46,3	44,7
Rio Grande do Sul	8,4	9,2	9,1	9,8	10,1	9,6	9,4
Minas Gerais	8,6	8,0	8,6	8,1	8,6	8,1	8,3
Paraná	8,3	8,7	8,6	8,5	9,2	9,4	9,1
Rio de Janeiro	8,2	8,4	7,8	7,9	7,4	8,3	9,0
Santa Catarina	5,9	6,3	7,0	7,2	7,7	7,5	8,0
Demais estados ...	12,4	11,9	11,0	10,6	10,7	10,8	11,7
DISCRIMINAÇÃO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
São Paulo	43,6	44,0	43,0	42,5	41,0	42,3	42,0
Rio Grande do Sul	9,3	8,8	9,7	9,3	10,0	10,2	10,5
Minas Gerais	8,7	10,1	8,5	8,6	9,7	8,8	9,3
Paraná	9,2	9,2	9,5	9,7	9,0	8,4	8,8
Rio de Janeiro	8,6	9,0	8,3	7,9	7,3	7,5	7,2
Santa Catarina	8,0	6,7	7,8	8,1	9,1	7,6	6,8
Demais Estados ...	12,7	12,4	13,2	13,9	14,1	15,0	15,4

FONTE: Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI, 2014).

Tabela 24

Distribuição percentual do número de patentes concedidas entre estados brasileiros selecionados — 1999-2011

DISCRIMINAÇÃO	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
São Paulo	55,4	60,1	55,8	59,5	52,7	48,2	53,2
Rio Grande do Sul	8,9	8,2	9,9	9,0	8,5	9,2	13,6
Minas Gerais	4,8	9,4	12,1	7,5	10,1	10,7	7,7
Santa Catarina	6,7	3,8	5,2	6,9	9,5	6,5	5,7
Rio de Janeiro	11,0	10,8	7,9	7,2	11,3	12,9	9,8
Paraná	6,0	3,5	5,2	5,9	3,3	6,3	6,5
Demais estados ..	7,2	4,2	3,9	4,1	4,5	6,3	3,6

DISCRIMINAÇÃO	2006	2007	2008	2009	2010	2011
São Paulo	57,4	49,7	57,5	57,2	55,7	53,7
Rio Grande do Sul	12,0	11,6	11,2	11,6	13,8	15,3
Minas Gerais	7,0	11,6	5,9	5,8	5,2	8,5
Santa Catarina	6,6	7,5	7,1	7,6	7,3	7,2
Rio de Janeiro	7,2	9,7	7,5	6,7	7,7	6,8
Paraná	4,8	4,6	7,5	7,2	5,7	5,2
Demais estados ..	5,0	5,4	3,4	3,9	4,7	3,3

FONTE: Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI, 2014).

Outro indicador importante para fins de comparações internacionais é o registro de patentes depositadas e concedidas para cada 100.000 habitantes. As estatísticas mostram que Santa Catarina detinha a maior proporção entre os estados brasileiros, em 2012, com 8,0 depósitos de patentes para cada 100.000 habitantes, seguido por São Paulo (7,5) e pelo Rio Grande do Sul (7,3) (Tabela 25). Em termos de patentes concedidas, o Rio Grande do Sul tinha, em 2011, a maior taxa, com 1,0 patente para cada 100.000 habitantes, seguido por São Paulo (0,9) e por Santa Catarina (0,8) (Tabela 26).

Tabela 25

Número de depósitos de patentes para cada 100.000 habitantes em estados selecionados do Brasil — 2000-12

DISCRIMINAÇÃO	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Santa Catarina	7,2	8,5	8,6	9,9	9,7	9,7	9,5
São Paulo	7,9	8,4	8,2	8,6	8,8	8,0	7,6
Rio Grande do Sul	5,7	5,9	6,3	7,0	6,8	6,3	6,1
Paraná	5,7	5,9	5,8	6,7	7,0	6,4	6,3
Minas Gerais	5,6	5,3	5,7	4,4	5,1	4,9	5,5
Rio de Janeiro	2,8	3,2	2,9	3,3	3,2	3,1	3,2

DISCRIMINAÇÃO	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Santa Catarina	8,0	9,8	9,9	10,2	9,1	8,0
São Paulo	7,7	8,0	7,7	6,9	7,6	7,5
Rio Grande do Sul	5,9	6,9	6,5	6,5	7,1	7,3
Paraná	6,4	7,0	7,0	6,0	6,0	6,2
Minas Gerais	3,6	4,2	6,1	4,5	5,2	5,2
Rio de Janeiro	3,7	3,3	3,3	3,5	3,4	3,5

FONTE: Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI, 2014).

Tabela 26

Número de patentes concedidas para cada 100.000 habitantes em estados selecionados do Brasil — 2000-11

DISCRIMINAÇÃO	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Rio Grande do Sul	0,9	0,7	0,6	0,7	0,4	0,7
São Paulo	1,7	1,0	1,0	1,1	0,6	0,8
Santa Catarina	0,8	0,7	0,8	1,4	0,6	0,6
Paraná	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4
Rio de Janeiro	0,8	0,4	0,3	0,6	0,4	0,4
Minas Gerais	0,6	0,5	0,3	0,4	0,3	0,2
DISCRIMINAÇÃO	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Rio Grande do Sul	0,5	0,4	0,5	0,7	0,8	1,0
São Paulo	0,7	0,5	0,7	0,9	0,9	0,9
Santa Catarina	0,5	0,5	0,6	0,8	0,8	0,8
Paraná	0,2	0,2	0,4	0,5	0,3	0,3
Rio de Janeiro	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
Minas Gerais	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3

FONTE: Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI, 2014).

2.3.3 *Exportações de alta e de média-alta intensidade tecnológica*

A análise das exportações sob a perspectiva da incorporação de tecnologia nos produtos permite a compreensão da inserção externa dos estados e do perfil da estrutura produtiva relacionada às exportações. A participação de produtos de alta e de média-alta intensidade tecnológica nas exportações captura o conteúdo e a complexidade das exportações dos estados. A partir da classificação dos produtos por intensidade tecnológica da OCDE, pode--se observar que 21,3% do total das exportações do Rio Grande do Sul, em 2013, foram de produtos classificados como de alta e de média-alta intensidade tecnológica (Tabela 27). Entre os estados mais industrializados, São Paulo apresentou a mais elevada participação (46,3%), seguido por Santa Catarina (29,1%) e pelo Paraná (21,3%).

Tabela 27

Participação percentual dos produtos de alta e de média-alta intensidade tecnológica no total das exportações de estados brasileiros selecionados — 2003-13

DISCRIMINAÇÃO	2003	2004	2005	2006	2007	2008
São Paulo	52,3	53,4	54,5	52,0	51,9	52,2
Santa Catarina	25,2	25,9	25,5	30,6	29,7	29,7
Paraná	26,0	26,1	34,6	31,5	29,5	26,2
Rio Grande do Sul	25,9	27,9	32,6	29,4	28,2	26,1
Rio de Janeiro	13,9	13,6	14,3	13,7	14,0	10,4
Minas Gerais	15,5	14,9	13,8	15,2	14,8	14,5

DISCRIMINAÇÃO	2009	2010	2011	2012	2013
São Paulo	48,5	48,9	49,0	48,4	46,3
Santa Catarina	26,7	27,3	29,2	29,6	29,1
Paraná	21,7	24,4	20,9	20,2	21,3
Rio Grande do Sul	21,6	27,4	28,5	28,4	21,2
Rio de Janeiro	11,4	9,2	8,2	9,7	12,7
Minas Gerais	13,0	10,5	9,0	10,0	9,8

FONTE: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC, 2014).

Se forem considerados apenas os produtos de alta intensidade tecnológica (Tabela 28), eles representavam 0, 8% do total das exportações do Rio Grande do Sul em 2013, evidenciando uma queda de participação desse tipo de produtos ao longo do tempo. São Paulo foi o estado com a maior participação dos produtos de alta tecnologia no total das exportações, com 11,9% em 2011, seguido por Minas Gerais (1,6%).

Tabela 28

Participação percentual dos produtos de alta intensidade tecnológica no total das exportações de estados brasileiros selecionados — 2003-13

DISCRIMINAÇÃO	2003	2004	2005	2006	2007	2008
São Paulo	15,1	15,9	14,8	14,5	15,7	16,4
Minas Gerais	1,0	1,0	1,0	1,2	0,7	0,7
Rio de Janeiro	2,1	2,0	1,9	1,8	1,5	1,3
Paraná	0,8	2,0	1,7	1,7	1,4	1,1
Santa Catarina	0,5	0,7	0,8	1,0	1,0	0,9
Rio Grande do Sul	1,6	1,6	1,9	1,9	1,3	0,9

DISCRIMINAÇÃO	2009	2010	2011	2012	2013
São Paulo	16,5	13,2	12,1	13,0	11,9
Minas Gerais	1,3	1,0	0,8	1,7	1,6
Rio de Janeiro	1,7	1,2	0,8	0,9	1,2
Paraná	1,3	1,3	1,0	1,0	0,8
Santa Catarina	0,9	1,1	0,9	0,9	0,8
Rio Grande do Sul	0,8	1,0	1,0	1,1	0,8

FONTE: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC, 2014).

Quando consideradas apenas as exportações de produtos manufaturados (Tabela 29), o Rio Grande do Sul exportava 41,6% em produtos de alta e de média-alta intensidade tecnológica. São Paulo (63,9%) e Minas Gerais (58,5%) ocupavam a primeira e a segunda posição, respectivamente, entre os estados brasileiros mais industrializados. Do total de exportações manufaturadas, os produtos de alta intensidade tecnológica representavam, no Rio Grande do Sul, em 2013, 1,5% (Tabela 30). São Paulo era o estado com a maior participação desse tipo de produto nas exportações industriais, com 16,4%, seguido por Minas Gerais, com 9,9%.

Tabela 29

Participação percentual dos produtos de alta e de média-alta intensidade tecnológica no total das exportações industriais de estados brasileiros selecionados — 2003-13

DISCRIMINAÇÃO	2003	2004	2005	2006	2007	2008
São Paulo	63,0	65,3	66,0	63,6	63,8	64,8
Minas Gerais	45,3	42,8	42,2	43,5	46,2	52,5
Paraná	57,9	55,3	61,9	54,8	55,0	52,9
Santa Catarina	38,4	38,9	39,6	44,9	48,4	51,1
Rio Grande do Sul	50,9	52,4	56,0	54,5	55,5	51,8
Rio de Janeiro	30,3	25,1	33,9	41,6	40,3	38,5

DISCRIMINAÇÃO	2009	2010	2011	2012	2013
São Paulo	62,5	65,2	65,2	65,2	63,9
Minas Gerais	54,9	58,0	59,7	58,4	58,5
Paraná	51,5	56,6	54,6	53,0	57,1
Santa Catarina	49,2	49,6	56,3	57,9	56,1
Rio Grande do Sul	45,0	59,4	66,7	67,0	41,6
Rio de Janeiro	40,5	43,8	37,4	39,6	40,2

FONTE: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC, 2014).

Tabela 30

Participação percentual de produtos de alta intensidade tecnológica no total das exportações industriais de estados brasileiros selecionados — 2003-13

DISCRIMINAÇÃO	2003	2004	2005	2006	2007	2008
São Paulo	18,2	19,4	17,9	17,7	19,2	20,3
Minas Gerais	2,9	2,8	3,0	3,3	2,2	2,6
Rio de Janeiro	4,6	3,7	4,6	5,5	4,4	4,9
Paraná	1,8	4,2	3,0	2,9	2,5	2,3
Rio Grande do Sul	3,2	3,1	3,2	3,6	2,5	1,8
Santa Catarina	0,8	1,1	1,2	1,5	1,7	1,5

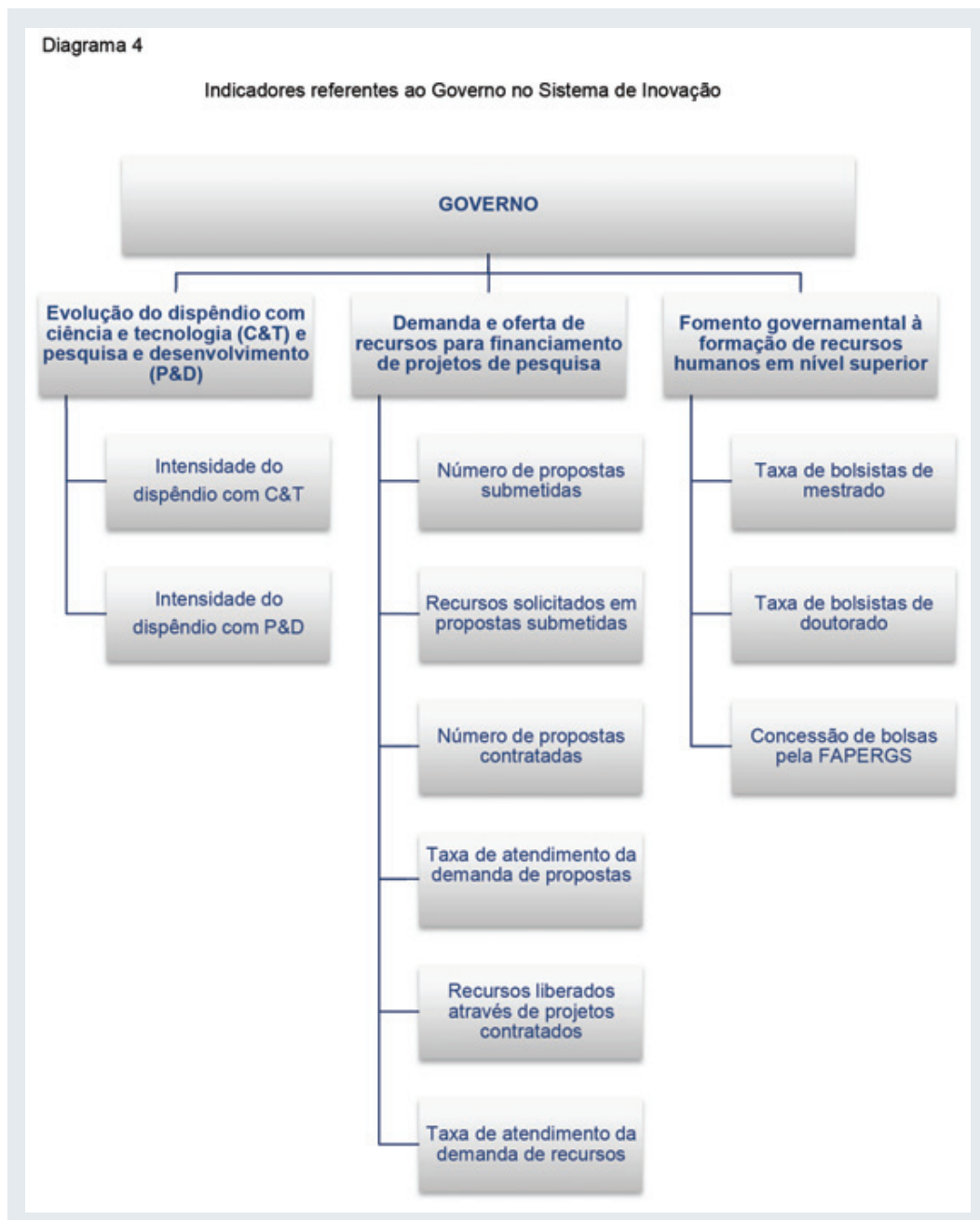
DISCRIMINAÇÃO	2009	2010	2011	2012	2013
São Paulo	21,2	17,6	16,1	17,5	16,4
Minas Gerais	5,4	5,6	5,0	10,1	9,9
Rio de Janeiro	6,2	5,6	3,4	3,4	3,6
Paraná	3,1	2,9	2,7	2,5	2,2
Rio Grande do Sul	1,7	2,3	2,3	2,5	1,5
Santa Catarina	1,7	1,9	1,7	1,7	1,5

FONTE: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC, 2014).

A reduzida participação dos produtos de alta tecnologia na estrutura das exportações do Estado (e do País) tem impactos negativos sobre o crescimento da produtividade e a geração de externalidades positivas para a economia. A construção de um competente sistema educacional e de treinamento, com o fortalecimento do Sistema de Inovação, pode encorajar a aquisição de competências produtivas, bem como a alocação de recursos em direção a atividades de maior produtividade, tornando-se, assim, determinante para o crescimento sustentado e para a maior competitividade no mercado internacional.

3
GOVERNO

O presente capítulo apresenta, por meio de alguns indicadores, um quadro comparativo da disponibilidade e da evolução de recursos públicos para o fomento da ciência e da pesquisa no Estado do Rio Grande do Sul e nos outros cinco estados brasileiros mais industrializados (São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Paraná e Santa Catarina). São apresentados três conjuntos de indicadores: (a) indicadores de dispêndios dos estados com C&T e com P&D, (b) indicadores da demanda e de disponibilidade de recursos destinados à pesquisa em estados selecionados e (c) indicadores de fomento à formação de recursos humanos.

Esses indicadores configuram-se como um fator fundamental para o aperfeiçoamento dos sistemas de C&T, ao permitirem a elaboração, a implementação e o monitoramento das políticas públicas estratégicas voltadas ao avanço da ciência e da tecnologia, além de informar a disponibilidade de recursos financeiros para pesquisa e formação de recursos humanos na área científica e tecnológica.

3.1 Evolução do dispêndio com C&T e com P&D

Os dispêndios com C&T dos governos estaduais são compostos pelos dispêndios públicos em P&D e em atividades científicas e técnicas correlatas (ACTC). A P&D é uma categoria que se refere ao trabalho criativo realizado, de forma sistemática, com o objetivo de aumentar o estoque de conhecimento e no desenvolvimento de novas aplicações. As ACTC referem-se às atividades relacionadas com pesquisa e desenvolvimento, porém mais abrangentes, e que contribuem para a geração, a difusão e a aplicação do conhecimento técnico e científico. As ACTC são definidas como ações conexas e vinculadas à P&D, mas que não envolvem diretamente a pesquisa, tais como dispêndios com serviços de bibliotecas, museus, tradução e edição de livros, pesquisas de opinião e testes de qualidade, etc. Dado esse contexto, neste capítulo serão tratados apenas indicadores de C&T e de P&D.

3.1.1 *Intensidade do dispêndio com C&T e com P&D*

As instituições de Ensino Superior e institutos de pesquisa, além das empresas, objetos de análise nas duas seções anteriores, são elementos fundamentais em um sistema de C&T. Porém o nível de desenvolvimento, bem como o avanço de um dado Sistema de Inovação, não depende apenas das instituições de nível superior ou das empresas, de modo isolado ou em conjunto, nem apenas do grau de interação que possa ocorrer entre ambas, sendo dependente, também, de outro agente igualmente importante: o Governo, por meio do fomento às atividades científicas e tecnológicas. O Governo, com suas políticas públicas de C&T e suas agências de fomento e financiamento para formação de recursos humanos de alta qualificação, tem um papel crucial em um Sistema de Inovação. No caso de países como o Brasil, em que os Sistemas de Inovação, tanto os regionais como o nacional, são relativamente recentes e imaturos, quando comparados aos dos países desenvolvidos, o papel do Governo no financiamento às atividades de inovação, assim como na formação de recursos humanos de nível superior, é imprescindível.

Um dos indicadores utilizados para mensurar a importância do Governo em um sistema de C&T, principalmente no que concerne à formação de recursos humanos qualificados, é a intensidade do dispêndio com C&T. Esse indicador compara o total dos gastos estaduais com C&T com o PIB, dividindo o primeiro pelo segundo. Gastos federais realizados, em nível estadual, em ciência e tecnologia, seja por meio de agências de fomento, seja de universidades federais ou institutos federais de pesquisa sediados nos estados, não são considerados nesse indicador.

No Rio Grande do Sul, o volume de recursos destinados à C&T totalizou cerca de R$ 85,59 milhões em 2000, aumentando para R$ 291,72 milhões em 2011, implicando crescimento nominal de 240,8% no período 2000-11. Esse aumento foi pouco superior à expansão nominal de 222,2% do PIB gaúcho no mesmo período. Para efeito de comparação, São Paulo teve um crescimento nominal de 315,9% no volume de recursos aplicados em C&T entre 2000 e 2011, ao passo que a expansão nominal do PIB, no mesmo período, foi de 218,1%.

A evolução desse indicador no Estado mostrou-se estável no período 2000-11, representando 0,10% do PIB em 2000 e 0,11% em 2011 (crescimento de 5,8%). Nota-se que o comportamento do indicador do Rio Grande do Sul foi inferior aos dos demais estados selecionados, conforme a Tabela 31 e o Gráfico 6, onde se percebe que, partir de 2005, o RS é o que menos investe em C&T, relativamente ao PIB. Em termos comparativos, São Paulo apresentou os maiores dispêndios com C&T entre todos os estados, com 0,48% do PIB investido 2000 e 0,51% em 2011, o que representa uma variação de 6,2%. Já a intensidade de dispêndio em C&T do Governo Federal, que era de 0,49% do PIB nacional em 2000, aumentou para 0,57% em 2011, implicando uma elevação de 16,3% no período.

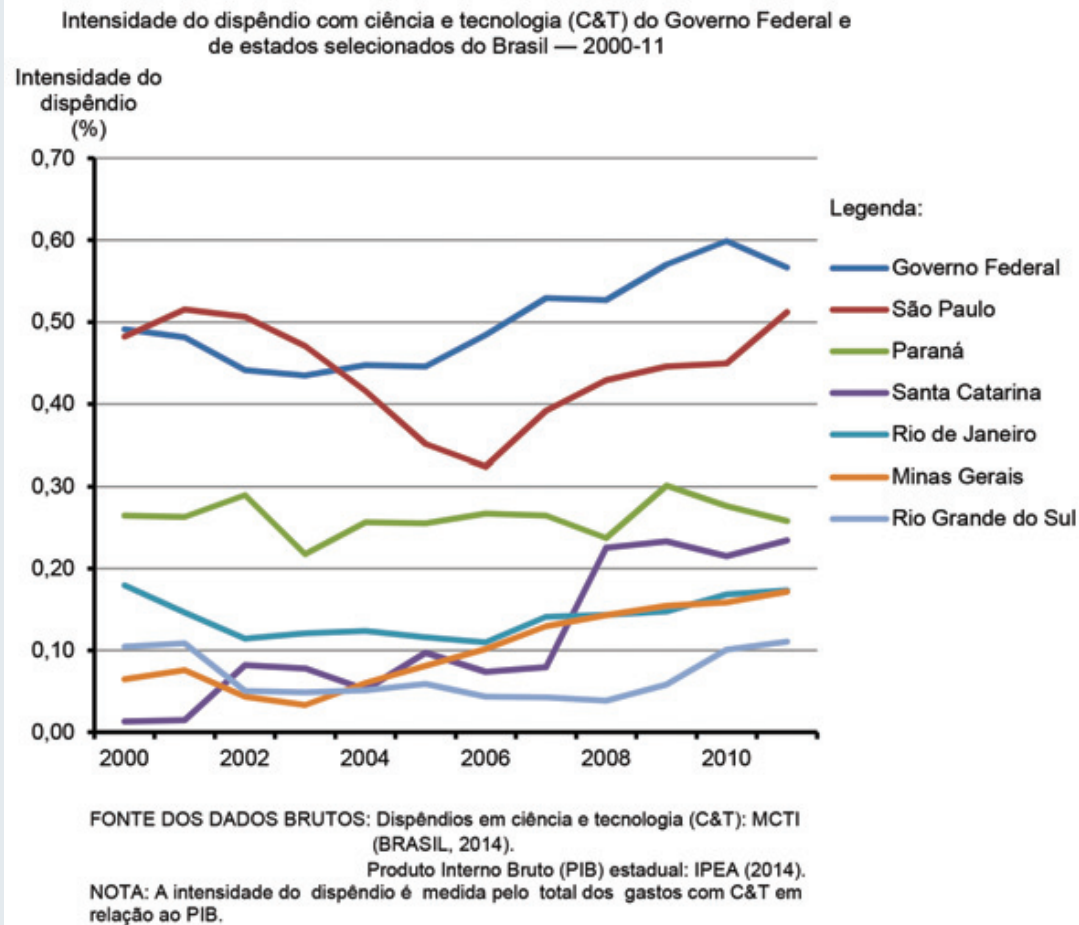
Tabela 31

Intensidade do dispêndio com ciência e tecnologia (C&T) do Governo Federal e de estados selecionados do Brasil — 2000-11

(%)

DISCRIMINAÇÃO	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Governo Federal	0,49	0,48	0,44	0,43	0,45	0,45
São Paulo	0,48	0,52	0,51	0,47	0,42	0,35
Paraná	0,26	0,26	0,29	0,22	0,26	0,26
Santa Catarina	0,01	0,01	0,08	0,08	0,05	0,10
Rio de Janeiro	0,18	0,15	0,11	0,12	0,12	0,12
Minas Gerais	0,06	0,08	0,04	0,03	0,06	0,08
Rio Grande do Sul	0,10	0,11	0,05	0,05	0,05	0,06

DISCRIMINAÇÃO	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Governo Federal	0,48	0,53	0,53	0,57	0,60	0,57
São Paulo	0,32	0,39	0,43	0,45	0,45	0,51
Paraná	0,27	0,26	0,24	0,30	0,28	0,26
Santa Catarina	0,07	0,08	0,23	0,23	0,22	0,23
Rio de Janeiro	0,11	0,14	0,14	0,15	0,17	0,17
Minas Gerais	0,10	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17
Rio Grande do Sul	0,04	0,04	0,04	0,06	0,10	0,11

FONTE DOS DADOS BRUTOS: Dispêndios em ciência e tecnologia (C&T): MCTI (BRASIL, 2014).
Produto Interno Bruto (PIB) estadual: IPEA (2014).
NOTA: A intensidade do dispêndio é medida pelo total dos gastos com C&T em relação ao PIB.

As atividades de inovação em P&D, parte integrante e principal de um sistema de C&T, têm um alto grau de incerteza, na perspectiva das empresas (analisadas no capítulo anterior), no que se refere a futuros lucros, embutindo, assim, um componente de risco. Nesse contexto de aversão a riscos, surge o espaço para a atuação governamental no financiamento e no fomento a esse tipo de atividade. Evidentemente, nem todas as empresas têm sobras de caixa suficientes para se lançarem ao investimento em atividades de risco, como é o caso de P&D, por meio de recursos próprios. Recursos de terceiros, na maioria dos casos, também não estão prontamente disponíveis e acessíveis. Além disso, há muitos fatores que se tornam obstáculos no caminho da inovação. O fortalecimento de um processo inovador, tornando-o viável, factível e rentável, em um cenário que, normalmente, é de longo prazo, requer também, além de recursos financeiros, a disposição para assumir riscos e a incerteza inerentes a tal tipo de atividade. Assim, compreende-se que nem todas as empresas estejam dispostas a investir recursos escassos em empreendimentos que não apresentam retorno imediato e previsível, principalmente quando não contam com fontes acessíveis de financiamento para tais objetivos. Nesse contexto de incerteza e de escassez de recursos financeiros, abre-se um papel importante para o fomento governamental à P&D.

Com o objetivo de medir o esforço do Governo na área de pesquisa e desenvolvimento experimental, em termos de fomento, o indicador mais utilizado é a intensidade do dispêndio com P&D em relação ao PIB (quociente entre o volume de recursos financeiros destinados a essa atividade e o PIB).

O indicador do Rio Grande do Sul, ao longo do período 2000-11, apresentou um aumento nominal de 69,5% dos recursos financeiros estaduais destinados à P&D, que totalizaram cerca de R$ 58,37 milhões em 2000, passando a R$ 98,96 milhões em 2011. Porém isso não foi suficiente para acompanhar a expansão nominal de 222,2% PIB gaúcho no período. Enquanto o PIB nominal gaúcho mais do que triplicou, os dispêndios nominais do Estado com P&D aumentaram em pouco mais de dois terços do valor inicial.

Comparativamente a outros estados, o indicador gaúcho está em um patamar reduzido, o que pode ser observado na Tabela 32 e no Gráfico 7. Em valores relativos, o dispêndio com P&D no RS registrou um valor de 0,07% do PIB em 2000, passando a 0,04% em 2011, resultando em uma contração de 47,4% no período. Confrontado com os números de São Paulo, um estado tradicionalmente conhecido por grandes investimentos em P&D, percebe-se o quanto o Rio Grande do Sul precisa avançar para recuperar o terreno perdido nessa área. Em São Paulo, o dispêndio estadual com P&D foi de 0,46% do PIB em 2000 e de 0,46% em 2011, mantendo estabilidade, acompanhando, assim, o crescimento da economia paulista no período. No caso da intensidade do dispêndio com P&D do Governo Federal, o indicador era de 0,34% do PIB nacional em 2000, saltando para 0,43% em 2011, o que corresponde a uma expansão de 26,5% no período.

Tabela 32

Intensidade do dispêndio com pesquisa e desenvolvimento (P&D) do Governo Federal e de estados selecionados do Brasil — 2000-11

(%)

DISCRIMINAÇÃO	2000	2001	2002	2003	2004	2005
São Paulo	0,46	0,50	0,47	0,42	0,35	0,34
Governo Federal	0,34	0,35	0,33	0,34	0,33	0,33
Paraná	0,11	0,13	0,16	0,13	0,17	0,17
Rio de Janeiro	0,18	0,13	0,09	0,09	0,08	0,07
Santa Catarina	0,01	0,01	0,03	0,03	0,02	0,06
Minas Gerais	0,04	0,05	0,02	0,01	0,02	0,03
Rio Grande do Sul	0,07	0,08	0,01	0,01	0,03	0,03
DISCRIMINAÇÃO	**2006**	**2007**	**2008**	**2009**	**2010**	**2011**
São Paulo	0,32	0,38	0,41	0,39	0,40	0,46
Governo Federal	0,36	0,39	0,40	0,42	0,43	0,43
Paraná	0,16	0,18	0,16	0,23	0,19	0,18
Rio de Janeiro	0,08	0,11	0,11	0,13	0,12	0,13
Santa Catarina	0,04	0,06	0,08	0,11	0,14	0,12
Minas Gerais	0,04	0,06	0,07	0,07	0,06	0,09
Rio Grande do Sul	0,02	0,02	0,02	0,03	0,04	0,04

FONTE DOS DADOS BRUTOS: Dispêndios em pesquisa e desenvolvimento (P&D): MCTI (BRASIL, 2014).
Produto Interno Bruto (PIB) estadual: IPEA (2014).
NOTA: A intensidade do dispêndio é medida pelo total dos gastos com P&D em relação ao PIB.

A comparação dos indicadores de dispêndio em C&T e em P&D do RS com os de outras unidades estaduais e do Governo Federal, que possuem dispêndios mais robustos em ciência e tecnologia, tanto em termos absolutos como em termos relativos, como é o caso do Estado de São Paulo, mostra que, o estado gaúcho não efetuou, no período analisado, os investimentos necessários em seu sistema de C&T, principalmente em P&D, a fim de se aproximar dos líderes do *ranking*.

3.2 Demanda e oferta de recursos para financiamento de projetos de pesquisa

A mensuração e a análise da demanda e da oferta dos dispêndios em P&D realizados pelos Governos estaduais são importantes para auxiliar a formulação das políticas públicas visando ao desenvolvimento científico e tecnológico local. No sentido de verificar o volume da demanda por recursos financeiros para atividades de P&D e o respectivo potencial de atendimento da demanda local, analisam-se alguns indicadores de oferta e de demanda de recursos junto à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS), às fundações de amparo à pesquisa (FAPs) estaduais e à Secretaria da Ciência, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico do Rio Grande do Sul (SCIT-RS). Neste último caso, a avaliação, dada a ausência de informações das secretarias de outros estados, é feita somente através da evolução dos indicadores.

3.2.1 *Demanda de recursos para projetos de pesquisa*

A FAPERGS, no caso do Rio Grande do Sul, e as demais FAPs, no caso dos outros estados, recebem, anualmente, propostas visando ao recebimento de recursos financeiros para execução de projetos de pesquisa. A demanda por recursos em P&D pode ser mensurada tanto pela avaliação do número de projetos enviados quanto pelo volume de recursos financeiros solicitados. Além das propostas submetidas à FAPERGS, há também projetos enviados, anualmente, pelas instituições de Ensino Superior, consideradas instituições científicas e tecnológicas (ICTs), à Secretaria da Ciência, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico do Rio Grande do Sul. De forma análoga, a evolução da demanda de recursos junto à SCIT-RS é feita tanto pelo número de projetos solicitados anualmente quanto pelo volume de recursos financeiros requisitados.

Esses indicadores podem ser considerados, objetivamente, representativos da demanda local por financiamento estadual para projetos de P&D, e sua avaliação, com a finalidade de apoiar as propostas submetidas que se enquadrarem nos editais estabelecidos, permite mostrar o esforço realizado pelos Governos estaduais em direcionar recursos financeiros para o desenvolvimento científico e tecnológico.

De acordo com a Tabela 33, nota-se que houve, no Rio Grande do Sul, uma evolução significativa, ao longo do período 2006-12, tanto do número de projetos de pesquisa apresentados à FAPERGS quanto da demanda por recursos financeiros. Em 2006, foram 1.803 propostas apresentadas, ao passo que, em 2012, apresentaram-se 6.844, resultando em uma expansão de 279,6%. Quanto aos recursos financeiros demandados no RS (Tabela 34), houve um aumento nominal significativo ao longo do período, passando de R$ 17,9 milhões em 2006 para R$ 98,1 milhões em 2012, o que equivale a quase seis vezes o valor inicial ou 448,0% de aumento. Comparativamente, São Paulo, o estado com maior demanda em número de projetos submetidos, teve um crescimento menor do número de demandados nesse indicador (23,9%), enquanto a demanda por recursos cresceu, nominalmente, 127,6%.

Tabela 33

Número de propostas submetidas às fundações de amparo à pesquisa estaduais em estados selecionados do Brasil — 2006-12

ESTADOS	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
São Paulo	20.057	19.870	21.227	22.110	22.493	24.422	24.845
Rio de Janeiro	–	3.224	7.175	6.762	6.969	8.243	9.927
Minas Gerais	4.908	3.109	6.110	8.776	7.816	7.910	7.811
Rio Grande do Sul	1.803	1.908	1.596	2.006	2.867	4.415	6.844
Paraná	–	–	–	3.323	2.015	2.718	2.234
Santa Catarina	–	–	–	–	–	427	1.686

FONTE: CONFAP (BRASIL, 2014).

Tabela 34

Recursos solicitados em propostas submetidas às fundações de amparo à pesquisa estaduais, em estados selecionados do Brasil — 2006-12

(R$ milhões)

ESTADOS	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
São Paulo	1.156,3	1.207,0	1.736,4	2.028,5	2.059,9	2.619,3	2.631,6
Minas Gerais	254,7	113,3	283,2	483,0	572,9	668,1	701,4
Rio de Janeiro	-	485,1	593,1	726,8	300,5	417,4	462,1
Paraná	-	-	-	61,1	54,6	198,5	238,2
Rio Grande do Sul	17,9	11,9	11,7	72,1	57,6	86,4	98,1
Santa Catarina	-	-	-	-	-	16,7	90,4

FONTE: CONFAP (BRASIL, 2014).

A Tabela 35 apresenta a evolução do número de projetos e o volume de recursos solicitados junto à SCIT para obtenção de recursos financeiros no período 2007-13. Em 2007, foram 14 propostas apresentadas, avançando para 144 em 2013, um incremento de 130 propostas, ou de quase 10 vezes o valor registrado no início da análise, com uma taxa de crescimento médio anual da submissão de propostas à SCIT-RS de 37,78% a.a. Ainda de acordo com a Tabela 35, houve evolução significativa, ao longo do período 2007-13, da solicitação de recursos em propostas submetidas à SCIT-RS para obtenção de apoio financeiro. O volume requerido de recursos em 2013 foi, aproximadamente, 48 vezes maior do que o registrado em 2007.

Tabela 35

Número de propostas submetidas e de recursos em propostas submetidas à Secretaria da Ciência, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico do Rio Grande do Sul — 2007-13

PERÍODOS	NÚMERO DE PROPOSTAS SUBMETIDAS		RECURSOS EM PROPOSTAS SUBMETIDAS	
	Número	Variação Anual (%)	Valor (R$ milhões)	Variação Anual (%)
2007	14	-	1,69	-
2008	29	107,14	5,64	233,46
2009	23	-20,69	3,76	-33,38
2010	55	139,13	27,82	640,00
2011	89	61,82	22,85	-17,88
2012	101	13,48	48,90	113,99
2013	144	42,57	81,56	66,80
TOTAL	455	(1)37,78	192,23	(1)90,81

FONTE DOS DADOS BRUTOS: SCIT (RIO GRANDE DO SUL, 2014).
NOTA: Os dados de propostas submetidas às demais secretarias estaduais não estão disponíveis.
(1) Média geométrica das taxas de crescimento do período.

3.2.2 *Oferta de recursos para projetos de pesquisa*

Os indicadores apresentados anteriormente, o número de propostas submetidas e as verbas solicitadas em propostas submetidas, representam um quadro da demanda potencial por recursos financeiros para a execução de projetos de P&D. Contudo nem todas as propostas submetidas à FAPERGS e à SCIT-RS atendem, por diversos motivos, às exigências estabelecidas nos editais dessas instituições.

Para a apresentação de um cenário fidedigno capaz de mensurar a capacidade (oferta) do atendimento da demanda de financiamento a projetos de P&D por parte das FAPs e da SCIT-RS, são apresentados, a seguir, indicadores relacionados ao número e ao volume de recursos de propostas efetivamente contratadas e pagas, já que são essas as que, quando concluídas, têm potencial efetivo de geração de inovações e de conhecimento científico e tecnológico.

O número de projetos que foram efetivamente contratados e pagos apresentou crescimento no RS, com base nos dados da Tabela 36, de 165,0% no período 2006-12. Esse percentual ficou abaixo do percentual de crescimento do número de propostas submetidas à FAPERGS no mesmo período, que foi de 279,6%. Esses números indicam que houve um excesso de demanda de projetos submetidos em relação ao número de propostas contratadas junto à FAPERGS.

Tabela 36

Número de propostas contratadas junto às fundações de amparo à pesquisa estaduais, em estados selecionados do Brasil — 2006-12

ESTADOS	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
São Paulo	9.575	10.074	11.278	11.461	11.530	12.378	13.254
Minas Gerais	2.135	3.491	3.429	3.318	4.142	2.076	3.481
Rio Grande do Sul	1.169	1.070	1.020	923	1.705	2.688	3.098
Paraná	-	-	-	1.199	1.270	830	1.232
Santa Catarina	79	450	297	312	544	322	638

FONTE: CONFAP (BRASIL, 2014).
NOTA: O Estado do Rio de Janeiro foi excluído da tabela, porque, no período de 2006-12, não estava disponível nenhuma informação sobre o número de propostas contratadas pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).

A taxa de atendimento da demanda de propostas, que é a razão entre o número de propostas executadas (contratadas e pagas) e o número de propostas submetidas (Tabela 37), apresentou, no Rio Grande do Sul, uma queda de 19,5% pontos percentuais no período. Em 2006, 64,8% das propostas submetidas foram de fato executadas, e, em 2012, essa proporção caiu para 45,3%.

Tabela 37

Taxa de atendimento da demanda de propostas às fundações de amparo à pesquisa estaduais em estados selecionados do Brasil — 2006-12

(%)

ESTADOS	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Paraná	-	-	-	36,1	63,0	30,5	55,2
São Paulo	47,7	50,7	53,1	51,8	51,3	50,7	53,4
Rio Grande do Sul	64,8	56,1	63,9	46,0	59,5	60,9	45,3
Minas Gerais	43,5	(1)112,3	56,1	37,8	53,0	26,3	44,6
Santa Catarina	-	-	-	-	-	75,4	37,8

FONTE DOS DADOS BRUTOS: CONFAP (BRASIL, 2014).
NOTA: O Estado do Rio de Janeiro foi excluído da tabela, porque, no período de 2006-12, não estava disponível nenhuma informação sobre o número de propostas contratadas pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ).
(1) Inclui projetos aprovados em anos anteriores.

A partir dos dados do total de recursos financeiros que efetivamente foram liberados aos projetos contratados (Tabela 38), verifica-se que a expansão nominal desse indicador, no Rio Grande do Sul, no período 2006-12, foi de 209,4%, inferior, portanto, ao crescimento nominal dos recursos solicitados (448,0%) no mesmo período. Tais resultados apontam que a disponibilidade (oferta) de verbas das FAPERGS alocadas para financiamento de projetos de P&D, de 2006 a 2012, esteve em patamar inferior ao da demanda potencial por recursos financeiros para atendimento desses projetos.

Tabela 38

Recursos liberados através de projetos contratados junto às fundações de amparo à pesquisa estaduais, em estados selecionados do Brasil — 2006-12

(R$ milhões)

ESTADOS	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
São Paulo	478,9	547,1	616,0	741,9	943,9	951,3	1.032,8
Minas Gerais	92,1	179,2	172,5	195,4	278,6	186,1	259,9
Paraná	-	-	-	40,9	52,8	23,2	45,3
Santa Catarina	4,9	23,9	29,7	41,8	39,8	33,7	36,6
Rio Grande do Sul	10,6	7,1	9,1	38,5	20,1	31,2	32,8
Rio de Janeiro	1,1	1,5	1,6	1,3	1,4	-	-

FONTE DOS DADOS BRUTOS: CONFAP (BRASIL, 2014).

Ao analisar-se a taxa de atendimento da demanda por recursos nos projetos de P&D, no RS, ou seja, a razão entre o total de recursos destinados às propostas executadas (contratadas e pagas) e o total de recursos efetivamente demandados, observa-se (Tabela 39) uma redução de 26 pontos percentuais nessa proporção, de 2006 a 2012. Em 2006, no Rio Grande do Sul, 59,4% dos recursos solicitados foram pagos, ao passo que, em 2012, essa proporção diminuiu para 33,4%. Comparativamente, São Paulo continuou financiando, aproximadamente, a mesma proporção de recursos demandados durante o período em questão. Em 2006, a proporção era de 41,4%, enquanto, em 2012, se contraiu levemente para 39,2%.

Tabela 39

Taxa de atendimento da demanda de recursos das fundações de amparo à pesquisa estaduais em estados selecionados do Brasil — 2006-12

(%)

ESTADOS	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Santa Catarina	-	-	-	-	-	202,3	40,5
São Paulo	41,4	45,3	35,5	36,6	45,8	36,3	39,3
Minas Gerais	36,2	(1)158,1	60,9	40,5	48,6	27,9	37,1
Rio Grande do Sul	59,4	59,5	78,1	53,4	34,9	36,1	33,4
Paraná	-	-	-	66,9	96,6	11,7	19,0
Rio de Janeiro	-	0,3	0,3	0,2	0,5	-	-

FONTE DOS DADOS BRUTOS: CONFAP (BRASIL, 2014).

(1) Inclui projetos aprovados em anos anteriores.

Assim como se analisou a evolução das propostas e dos recursos contratados e pagos junto às FAPs, avaliou-se também o comportamento desses indicadores junto à SCIT-RS. Conforme a Tabela 40, ao longo do período 2007-13, o crescimento médio da contratação de propostas junto à SCIT-RS foi de 20,09% a.a., o que equivale, no período, a triplicar o número de propostas contratadas e pagas.

Tabela 40

Número e valor dos recursos vinculados das propostas contratadas em junto à Secretaria da Ciência, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico do Rio Grande do Sul — 2007-13

PERÍODOS	NÚMERO DE PROPOSTAS CONTRATADAS		RECURSOS VINCULADOS ÀS PROPOSTAS CONTRATADAS	
	Número	Variação anual (%)	Valor (R$ milhões)	Variação anual (%)
2007	14	...	0,00	...
2008	29	107,14	2,73	(1)∞
2009	21	-27,59	3,76	37,73
2010	35	66,67	5,89	56,65
2011	50	42,86	4,19	-28,86
2012	65	30,00	16,68	298,09
2013	42	-35,38	41,50	148,80
TOTAL	256	(2)20,09	74,75	(2)72,34

FONTE DOS DADOS: SCIT (RIO GRANDE DO SUL, 2014).
NOTA: Os dados de propostas contratadas junto às demais secretarias estaduais não estão disponíveis.
(1). Variação infinitamente grande, não computável devido à divisão por zero. (2) Média geométrica das taxas de crescimento do período 2008-13.

De acordo ainda com a Tabela 40, ao longo do período 2007-13, houve uma evolução significativa da solicitação de recursos nas propostas contratadas junto à SCIT-RS para obtenção de apoio financeiro. Em 2008, o volume de recursos, em termos de propostas contratadas, foi de R$ 2,73 milhões, passando para R$ 41,50 milhões em 2013, que representa um volume de investimento, praticamente, 15 vezes superior ao de 2008, ou uma taxa média de crescimento ao ano de 72,34% no período 2008-13.

No que diz respeito à taxa de atendimento da demanda de propostas, que é a razão entre o número de propostas executadas (contratadas e pagas) e o número de propostas submetidas (Tabela 41), nos anos de 2007 e 2008, as demandas de projetos apresentados à SCIT-RS foram atendidas em sua totalidade, devido ao número ínfimo de propostas submetidas. Em 2011, 2012 e 2013, o aumento de recursos despertou o interesse da comunidade científica, elevando significativamente o número de propostas recebidas, o que fez com que essas taxas ficassem abaixo da média geral de 72,09% no período analisado.

Tabela 41

Taxa de atendimento de demandas de propostas e de recursos da Secretaria da Ciência, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico — 2007-13

(%)

PERÍODOS	TAXA DE ATENDIMENTO DE DEMANDAS DE PROPOSTAS	TAXA DE ATENDIMENTO DE DEMANDAS DE RECURSOS
2007	100,00	0,00
2008	100,00	48,37
2009	91,30	100,00
2010	63,64	21,17
2011	56,18	18,34
2012	64,36	34,11
2013	29,17	50,88
Média	72,09	38,98

FONTE DOS DADOS BRUTOS: SCIT (RIO GRANDE DO SUL, 2014).
NOTA: Os dados de propostas submetidas e contratadas junto às demais secretarias estaduais não estão disponíveis.

Na Tabela 41, também são apresentadas as taxas de atendimento da demanda de recursos da SCIT-RS. Ao longo do período de 2007 a 2013, o indicador médio foi 38,98%. A partir de 2011, a SCIT-RS qualificou a avaliação das propostas através da criação de um comitê de consultores *ad hoc* para identificar, criteriosamente, todas as propostas que atendessem às demandas exigidas em editais e que contribuíssem expressivamente para o desenvolvimento científico e tecnológico do Estado do Rio Grande do Sul.

3.3 Fomento governamental à formação de recursos humanos em nível superior

O fomento governamental é essencial para a formação de recursos humanos em nível superior. O sistema de formação universitária, o qual, com suas diversas modalidades de instituições de Ensino Superior (universidades, centros universitários, faculdades, institutos federais de ciência e tecnologia e centros federais de educação tecnológica), além de ser o elemento central de formação de recursos humanos nas áreas científica e tecnológica, também possui papel fundamental na geração e na disseminação de inovação e de conhecimento. A capacidade, a quantidade e, sobretudo, a qualidade dos recursos humanos formados na área de C&T que compõem a linha de frente de um sistema universitário, principalmente os pesquisadores alocados na pós-graduação, são elementos importantes para o crescimento e o desenvolvimento econômico e social de uma região ou de um país.

Como forma de mensurar os esforços governamentais no fomento à formação de recursos humanos de alta qualificação, os tópicos a seguir apresentam indicadores específicos para esse propósito. O item subsequente trata de indicadores de bolsas concedidas para mestrado pelas entidades de fomento.

3.3.1 *Taxa de bolsistas de mestrado*

A concessão de bolsas para pós-graduação representa um claro esforço de incentivo, pelas entidades de fomento à pesquisa, como a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e o CNPq, à formação de recursos humanos de alta qualificação com foco em P&D. O mestrado é uma primeira e decisiva etapa para alcançar esse objetivo. Um indicador que pode mensurar esse esforço governamental é a taxa de bolsistas de mestrado, que representa o número de bolsas de mestrado (acadêmico e profissionalizante) concedidas, anualmente, pelo CNPq e pela Capes por 100.000 habitantes da população estadual.

Em termos relativos de bolsas de mestrado concedidas pelo CNPq, o indicador gaúcho mostra que, a cada 100.000 habitantes, 5,8 bolsas de mestrado foram concedidas em 2000 e, em 2012, essa proporção passou para 8,9, resultando em uma variação de 54,7%. A taxa alcançada pelo Rio Grande do Sul em 2012 colocou-o em primeiro lugar no *ranking* dos estados. Em termos absolutos, foram 990 bolsas de mestrado concedidas pelo CNPq, em 2012, para o RS. Para efeito de comparação, a mesma agência outorgou 3.026 bolsas de mestrado para o Estado de São Paulo no mesmo ano.

Por outro lado, considerando as bolsas de mestrado concedidas pela Capes, a taxa de bolsistas do Rio Grande do Sul era de 12,6 em cada 100.000 habitantes em 2000, passando para 39,4 em 2012, o que resulta em um crescimento de 212,9% ao longo do período. Considerando a taxa de 2012, o RS ficou em terceiro lugar no *ranking* dos estados. Em termos absolutos, foram concedidas ao Rio Grande do Sul pela CAPES, em 2012, 4.378 bolsas de mestrado, contra 9.148 dadas ao Estado de São Paulo no mesmo ano.

Através desses resultados, nota-se que, no período 2000-12, a expansão do número de bolsas de mestrado concedidas pela Capes, no caso do Rio Grande do Sul, foi maior do que aquela das bolsas de estudo do CNPq e com tendência de crescimento mais veloz, conforme pode ser observado nas Tabelas 42 e 43 e nos Gráficos 8 e 9.

Tabela 42

Taxa de bolsistas de mestrado do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico o Tecnológico (CNPq) a cada 100.000 habitantes em estados selecionados do Brasil — 2000-12

ESTADOS	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Rio Grande do Sul	5,8	6,2	5,9	6,3	6,7	7,1	7,4
Rio de Janeiro	6,4	6,4	6,0	6,1	6,6	6,8	7,2
São Paulo	5,3	5,3	5,1	5,1	5,6	5,9	6,2
Santa Catarina	4,3	4,5	4,3	4,6	4,6	4,8	4,9
Minas Gerais	3,3	3,5	3,3	3,6	3,8	3,9	4,1
Paraná	1,4	1,8	1,8	2,2	2,3	2,5	2,6

ESTADOS	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Rio Grande do Sul	7,4	8,3	9,4	9,4	9,9	8,9
Rio de Janeiro	7,3	7,7	8,2	8,2	8,5	8,1
São Paulo	6,4	6,6	7,1	7,1	7,4	7,0
Santa Catarina	4,9	5,1	5,7	6,0	6,1	5,5
Minas Gerais	4,1	4,3	4,9	5,0	5,2	4,6
Paraná	2,7	2,9	3,4	3,5	3,6	3,3

FONTE DOS DADOS BRUTOS: Bolsas: MCTI (BRASIL, 2014).
População estadual: IBGE (2014).

Tabela 43

Taxa de bolsistas de mestrado da Coordenação de Pessoal de Nível Superior (Capes) a cada 100.000 habitantes em estados selecionados do Brasil — 2000-12

ESTADOS	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Rio Grande do Sul	12,6	12,9	15,2	18,5	19,2	18,9	19,3
Paraná	5,7	6,6	7,6	8,9	9,1	9,4	11,2
Rio de Janeiro	14,0	14,3	14,3	18,0	16,5	16,6	18,2
Santa Catarina	9,3	9,6	9,1	10,2	11,0	10,9	14,1
Minas Gerais	6,6	6,8	7,3	8,4	8,9	8,2	9,3
São Paulo	9,5	8,8	10,1	11,5	11,7	11,7	12,3

ESTADOS	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Rio Grande do Sul	19,7	25,2	26,3	31,2	36,3	39,4
Paraná	11,5	15,8	19,1	26,5	33,4	34,9
Rio de Janeiro	17,1	22,3	20,4	22,7	27,8	31,6
Santa Catarina	12,4	16,2	18,1	20,7	26,4	27,9
Minas Gerais	9,0	12,1	11,7	15,3	21,1	23,8
São Paulo	12,3	15,6	14,5	16,9	20,1	21,1

FONTE DOS DADOS BRUTOS: Bolsas: MCTI (BRASIL, 2014).
População estadual: IBGE (2014).

Gráfico 8
Taxa de bolsistas de mestrado do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) a cada 100.000 habitantes em estados selecionados do Brasil — 2000-12
Número de bolsas concedidas/100.000 habitantes
12,0
10,0
8,0
6,0
4,0
2,0
0,0
2000
2002
2004
2006
2008
2010
2012
Legenda:
Rio Grande do Sul
Rio de Janeiro
São Paulo
Santa Catarina
Minas Gerais
Paraná
FONTE DOS DADOS BRUTOS: Bolsas: MCTI (BRASIL, 2014).
População: IBGE (2014).

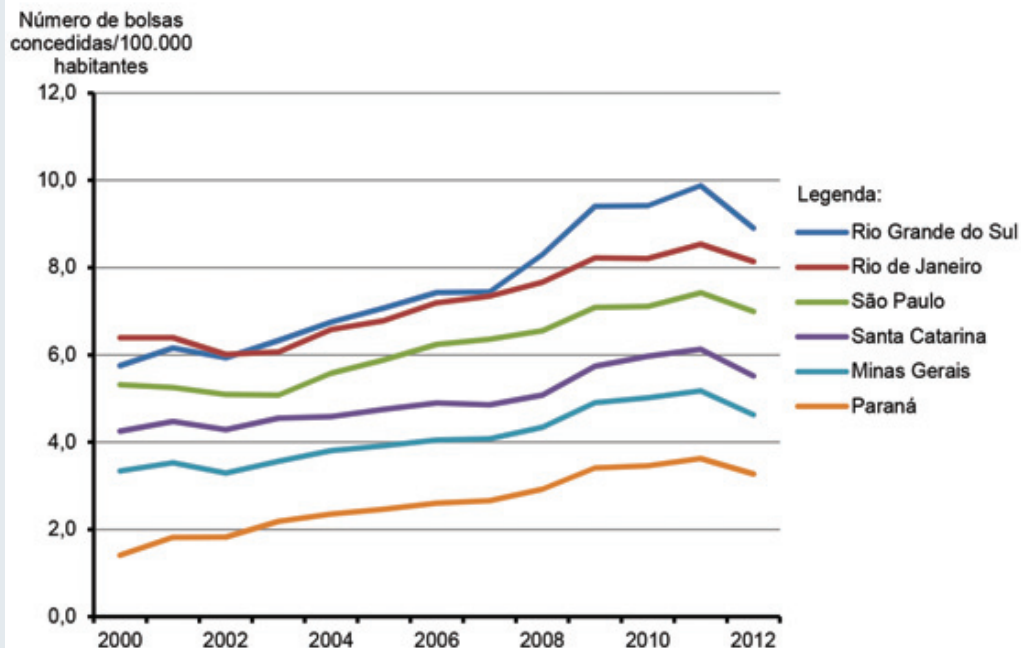
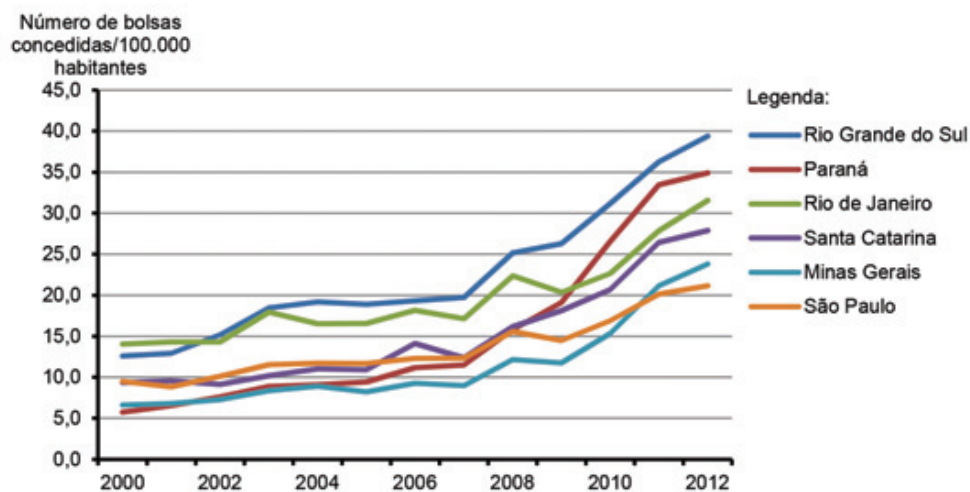



Gráfico 9
Taxa de bolsistas de mestrado da Coordenação de Pessoal de Nível Superior (Capes) a cada 100.000 habitantes em estados selecionados do Brasil — 2000-12
Número de bolsas concedidas/100.000 habitantes
45,0
40,0
35,0
30,0
25,0
20,0
15,0
10,0
5,0
0,0
2000
2002
2004
2006
2008
2010
2012
Legenda:
Rio Grande do Sul
Paraná
Rio de Janeiro
Santa Catarina
Minas Gerais
São Paulo
FONTE DOS DADOS BRUTOS: Bolsas: MCTI (BRASIL, 2014).
População: IBGE (2014).

3.3.2 *Taxa de bolsistas de doutorado*

Conforme se afirmou antes, é fundamental o fomento governamental para a formação de recursos humanos de alta capacitação, para atuarem em P&D. O mestrado é uma dessas etapas de formação. No entanto, existe a necessidade de continuidade e de aprofundamento desse esforço, pois, para a liderança de grupos de pesquisa, por exemplo, é exigido, comumente, em universidades e empresas, o título de doutorado aos profissionais interessados em realizar P&D. Dessa forma, avaliar a dimensão da oferta de bolsas de doutorado pelas agências de fomento é importante. Um indicador possível de ser utilizado para mensurar esse esforço é a taxa de bolsistas de doutorado, que indica o número de bolsas de doutorado concedidas, anualmente, pela Capes e pelo CNPq a cada 100.000 habitantes da população estadual.

Considerando apenas o CNPq, em 2000, foram concedidas 5,1 bolsas de doutorado a cada 100.000 habitantes e, em 2012, 8,7 bolsas, resultando em uma variação de 70,8% no período. O indicador alcançado pelo Rio Grande do Sul em 2012 colocou-o em segundo lugar no *ranking* dos estados. Em termos absolutos, foram 966 bolsas de doutorado concedidas pelo CNPq, em 2012, ao Estado do Rio Grande do Sul, enquanto São Paulo recebeu 3.254 bolsas de doutorado no mesmo ano.

No caso das bolsas de doutorado concedidas pela Capes, a taxa de bolsistas do Rio Grande do Sul era, em 2000, de 7,1 a cada 100 mil habitantes, aumentando para 28,1 em 2012, o que resulta em um crescimento de 294,5% ao longo do período. A taxa alcançada em 2012 permitiu ao RS ocupar a primeira posição no *ranking* geral dos estados. Em números absolutos, o Rio Grande do Sul recebeu 3.127 bolsas de doutorado em 2012. Para efeito comparativo, São Paulo, no mesmo período, auferiu 7.926 bolsas de doutorado.

Semelhantemente ao que ocorreu no caso das bolsas de mestrado, no período 2000-12, o crescimento do número das bolsas de doutorado concedidas pela Capes foi maior do que o do CNPq, conforme pode ser observado nas Tabelas 44 e 45 e nos Gráficos 10 e 11, e com tendência de crescimento mais rápido.

Tabela 44

Taxa de bolsistas de doutorado do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico o Tecnológico (CNPq) a cada 100.000 habitantes em estados selecionados do Brasil — 2000-12

ESTADOS	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Rio de Janeiro	8,9	8,9	8,6	8,5	8,7	8,9	9,3
Rio Grande do Sul	5,1	5,8	5,8	5,9	6,3	6,5	6,9
São Paulo	6,1	5,8	5,5	5,6	5,8	6,2	6,7
Santa Catarina	4,1	4,7	4,8	4,8	4,8	5,0	5,0
Minas Gerais	3,2	3,5	3,4	3,5	3,8	4,0	4,2
Paraná	1,0	1,2	1,2	1,4	1,6	1,7	1,8

ESTADOS	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Rio de Janeiro	9,5	9,5	9,8	10,0	10,7	10,2
Rio Grande do Sul	7,1	7,6	8,0	8,5	9,2	8,7
São Paulo	6,8	6,8	6,9	7,0	7,8	7,5
Santa Catarina	5,1	5,1	5,4	5,5	5,7	5,7
Minas Gerais	4,3	4,4	4,6	4,8	5,2	4,9
Paraná	1,8	1,9	2,2	2,4	2,7	2,6

FONTE DOS DADOS BRUTOS: Bolsas: MCTI (BRASIL, 2014).
População: IBGE (2014).

Tabela 45

Taxa de bolsistas de doutorado da Coordenação de Pessoal de Nível Superior (Capes) a cada 100.000 habitantes em estados selecionados do Brasil — 2000-12

ESTADOS	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Rio Grande do Sul	7,1	7,3	7,8	10,0	9,9	9,9	11,0
Rio de Janeiro	8,8	9,6	10,5	11,2	10,9	10,5	12,2
São Paulo	12,2	12,2	12,8	10,1	10,5	10,7	12,0
Santa Catarina	7,6	7,6	6,2	3,7	3,9	4,0	5,1
Paraná	1,9	2,4	2,7	6,8	5,6	5,4	6,0
Minas Gerais	3,5	3,5	4,0	5,2	5,2	4,7	6,1

ESTADOS	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Rio Grande do Sul	11,4	14,2	16,5	20,5	24,5	28,1
Rio de Janeiro	11,5	15,2	14,0	15,8	18,5	21,9
São Paulo	11,3	13,7	13,5	15,3	17,2	18,3
Santa Catarina	4,7	6,3	8,7	11,8	13,5	16,5
Paraná	5,6	6,9	8,8	11,8	14,8	15,9
Minas Gerais	5,1	6,6	7,2	9,3	12,9	14,0

FONTE DOS DADOS BRUTOS: Bolsas: MCTI (BRASIL, 2014).
População: IBGE (2014).

3.3.3 *Concessão de bolsas pela FAPERGS*

A formação de recursos humanos de alta qualificação nas áreas científica e tecnológica também é um foco prioritário dos esforços da Secretaria da Ciência, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico do Rio Grande do Sul. A SCIT-RS, por meio da FAPERGS, tem buscado, ao longo dos anos, elevar a oferta de bolsas de pesquisa para estudantes de graduação e de pós-graduação no Rio Grande do Sul, a fim de estimular as atividades de P&D no estado gaúcho, atuando, em muitos casos, como agência de fomento em nível estadual, em sinergia e em contraparte com suas congêneres em nível federal, isto é, Capes e CNPq.

Na Tabela 46, apresenta-se a evolução no número de diversas modalidades de bolsas de pesquisa concedidas pela FAPERGS ao longo do período 2006-12. Nota-se que a oferta total do número de bolsas mais do que dobrou ao longo do período.

Tabela 46

Número de bolsas, por modalidade, concedidas pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul (FAPERGS) — 2006-12

MODALIDADES	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Bolsa de iniciação científica (BIC)	1.050	1.050	1.002	500	998	1.627	1.869
Bolsa de iniciação tecnológica e industrial (BITI)	-	-	-	-	-	295	376
Bolsa de iniciação científica júnior (BICJR)	197	-	-	18	-	-	-
Bolsa de mestrado	-	-	-	-	-	-	100
Bolsas de doutorado	-	-	-	-	-	-	300
Bolsa de pós-doutorado (DOCFIX)	-	-	-	-	-	-	104
Outras modalidades de bolsas	66	36	34	0	43	12	185
TOTAL	1.313	1.086	1.036	518	1.041	1.934	2.934

FONTE: FAPERGS (2014).

De acordo com essas informações, a modalidade mais expressiva de concessão de bolsas da FAPERGS foi a para iniciação científica, destinada a estudantes de graduação. O aumento do número desse tipo de bolsas, no período 2006-12, foi de 78,0%. No total, a expansão do número de bolsas concedidas no período foi de 123,5%. A modalidade bolsa de iniciação científica júnior era concedida em convênio com o CNPq. Esse convênio expirou em 2010 e não foi renovado. Outro ponto a ser destacado é o acordo estabelecido com a Capes, em 2011, por meio de edital, para a concessão de bolsas, a partir de 2012, para alunos de mestrado, doutorado e pós-doutorado no Rio Grande do Sul. Esse acordo tem duração prevista até 2016.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sistematização de alguns dos principais indicadores de CT&I para o Estado do Rio Grande do Sul foi organizada sob uma perspectiva sistêmica do desenvolvimento tecnológico, baseada no conceito de Sistema de Inovação. Tal perspectiva permitiu apresentar o desempenho comparado do Rio Grande do Sul com os dos principais estados industrializados do País nas dimensões associadas aos processos de aprendizado e de geração de conhecimento científico e tecnológico. Dessa forma, buscou-se oferecer indicadores capazes de captar o desempenho das instituições de pesquisa e de formação de recursos humanos, públicas e privadas, a dimensão do processo de inovação das empresas industriais e os esforços governamentais no apoio e no fomento à formação e à pesquisa no Estado.

De modo geral, constatou-se a existência de uma heterogeneidade de *performances* entre os estados, nos diversos indicadores analisados, refletindo diferenças institucionais associadas ao grau de desenvolvimento dos respectivos Sistemas de Inovação regionais. No Rio Grande do Sul, objeto da presente análise, os resultados mostram que, apesar de os indicadores de formação de recursos humanos e de produção técnico-científica terem avançado na última década (mensurados pela disponibilidade de recursos humanos qualificados, pela formação de pessoal em CT&I e pela produção técnico-científica), o processo de inovação das empresas industriais ainda apresenta um caráter passivo e dependente, caracterizando um Sistema de Inovação menos desenvolvido, quando comparado ao de países avançados. Tal padrão de desenvolvimento tecnológico foi observado através do baixo esforço inovativo das empresas industriais no Estado, medido pela intensidade de P&D relativamente ao PIB, e pelo comportamento característico de inovação, similar ao nacional, em que predomina a adoção de tecnologias geradas externamente. No âmbito do Governo, os indicadores de intensidade do dispêndio estadual com atividades de C&T e a disponibilidade de recursos para suporte à realização de pesquisas apresentam-se inferiores aos dos demais estados analisados. Apesar disso, observam-se esforços crescentes do Governo do Estado no apoio à formação de recursos humanos, elemento importante das políticas científicas e tecnológicas, em âmbitos nacional e estadual.

Sob tal perspectiva, o conjunto de indicadores de ciência, tecnologia e inovação apresentado em cada bloco procura refletir o desempenho parcial dos elementos que compõem o Sistema de Inovação regional do Rio Grande do Sul. Dessa forma, os indicadores selecionados possibilitam não apenas monitorar a geração local de conhecimentos científicos e tecnológicos, mas também orientar e avaliar a efetividade das políticas pública de C&T direcionadas ao fortalecimento do Sistema de Inovação, cujo desenvolvimento contribui para o desempenho industrial e econômico do Estado.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Conselho Nacional das Fundações Estaduais de Amparo à Pesquisa (CONFAP). **Sistema de Indicadores das Fundações de Amparo à Pesquisa** (SIFAPs). 2014. Disponível em <http://200.135.30.11:9000/>. Acesso em: 01 dez. 2014.

BRASIL. Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil. **Plano Tabular**. 2014. Disponível em: <http://plsql1.cnpq.br/planotabular/>. Acesso em: 01 dez. 2014.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). **Geocapes**. 2014. Disponível em: <http://geocapes.capes.gov.br/geocapesds/#>. Acesso em: 01 dez. 2014.

BRASIL. Instituto de Pesquisas Econômicas e Aplicadas (IPEA). **IPEADATA**. 2014. Disponível em <http://www.ipeadata.gov.br/>. Acesso em: 25 nov. 2014.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). Diretório dos grupos de Pesquisa no Brasil. **Indicadores Estaduais de Ciência, Tecnologia, 2012**. Disponível em <http://www.mct.gov.br/riecti_indicadores_estaduais/2012/sumario.html>. Acesso em: 01 dez. 2014.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). **Banco de variáveis de ciência, tecnologia e inovação**. 2014. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/indicadores_var/index.php?idioma=pt_br>. Acesso em: 01 dez. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Microdados do censo da educação superior — 2009**. 2009. Disponível em <http://portal.inep.gov.br/basica-levantamentos--acessar>. Acesso em: 25 nov. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Microdados do censo da educação superior** — **2010**. 2010. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/basica-levantamentos--acessar>. Acesso em: 25 nov. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Microdados do censo da educação superior — 2011**. 2011. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/basica-levantamentos--acessar>. Acesso em: 25 nov. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Microdados do censo da educação superior — 2012.** 2012. Disponível em <http://portal.inep.gov.br/basica-levantamentos--acessar>. Acesso em: 25 nov. 2014.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio (MDIC). **Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior:** AliceWeb. 2014. Disponível em: <http://aliceweb.mdic.gov.br/>. Acesso em: 25 nov. 2014.

EDQUIST, Charles. **Systems of Innovation:** technologies, institutions and organization. New York: Routledge. 2011.

EUROSTAT. **Science, technology and innovation**. 2014. Disponível em: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/science_technology_innovation/introduction>. Acesso em: 25 nov. 2014.

FREEMAN, Christopher. **Systems of innovation:** selected essays in Evolutionary Economics. United Kingdom: Edward Elgar. 2008.

FUNDAÇÃO DE AMPARO À PESQUISA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL (FAPERGS). **Informações Fapergs**. Mensagem recebida por <rafael@fee.tche.br> em 14 out. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Inovação Tecnológica 2000 (PINTEC)**. Rio de Janeiro, 2002. Disponível em: <http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/PUBLICACAO/Publicacao%20PINTEC%20 2000.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Inovação Tecnológica 2003 (PINTEC)**. Rio de Janeiro, 2005. Disponível em: <http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/PUBLICACAO/Publicacao%20PINTEC%20 2003.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Inovação Tecnológica 2005 (PINTEC)**. Rio de Janeiro, 2007. Disponível em: <http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/PUBLICACAO/Publicacao%20PINTEC%20 2005.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Inovação Tecnológica 2008 (PINTEC)**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em <http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/PUBLICACAO/Publicacao%20PINTEC%202008. pdf>. Acesso em: 25 nov. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa de Inovação Tecnológica 2011 (PINTEC)**. Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <http://www.pintec.ibge.gov.br/downloads/pintec2011%20publicacao%20completa. pdf>. Acesso em: 25 nov. 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Projeção da População das Unidades da Federação por sexo e idade:** 2000-2030. 2014. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/2013/>. Acesso em: 25 nov. 2014.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). **Diretoria de Patentes**. 2014. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/portal/artigo/estatisticas>. Acesso em: 25 nov. 2014.

LUNDVALL, Bengt-Ake (Ed.). **National Systems of Innovation:** toward a theory of innovation and interactive learning. United Kingdom: Anthem, 2010.

NELSON, Richard (Ed.). **National Innovation System:** a comparative analysis. New York: Oxford University, 1993.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Manual de Oslo:** Diretrizes Para Coleta e Interpretação de Dados Sobre Inovação. 3. ed., [2005]. Disponível em: <http://download.finep.gov.br/imprensa/oslo2. pdf>. Acesso em: 01 dez. 2014.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OCDE). **Manual de Frascati:** Metodologia Proposta para a Definição de Pesquisa e Desenvolvimento Experimental. [S.I.]: F-Iniciativas, 2013. Disponível em: <http://www.mct.gov.br/upd_blob/0225/225728.pdf>. Acesso em: 01 dez. 2014.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Ciência, Inovação e Desenvolvimento Tecnológico do Rio Grande do Sul (SCIT-RS). **Análise SCIT Boletim**. Mensagem recebida por < rafael@fee.tche.br> em 19 nov. 2014.

TARTARUGA, Iván G. Peyré. **Inovação, território e cooperação:** um novo panorama da Geografia Econômica do Rio Grande do Sul. 2014. 334f. Tese (Doutorado em Geografia) — Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.